

**Zeitschrift:** Macolin : mensile della Scuola federale dello sport di Macolin e di Gioventù + Sport  
**Herausgeber:** Scuola federale dello sport di Macolin  
**Band:** 46 (1989)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Regolaggio degli attacchi di sci  
**Autor:** Bally, Alexis / Vannini, Carlotta  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-999875>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Anche in gara, gli attacchi di sicurezza non sempre sono garanzia di ... sicurezza.

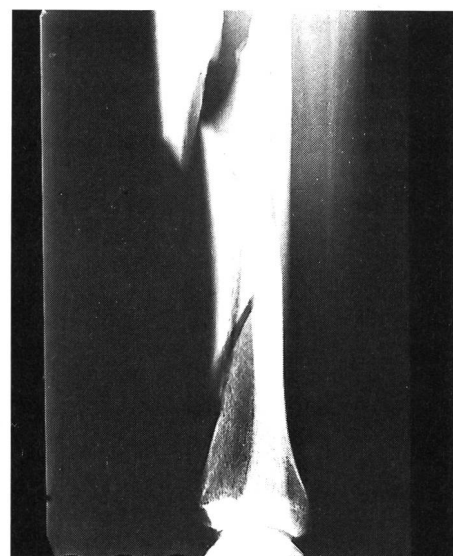
ciente per mettere in pericolo lo sciatore. Questo obiettivo è raggiunto solo parzialmente dagli attacchi attuali. Infatti, quest'ultimi si aprono solo in alcune direzioni (di regola unicamente in torsione e in avanti) e reagiscono male quando le forze, che agiscono in direzioni diverse, interagiscono simultaneamente. Ad esempio, quando in una caduta lo sciatore subisce sia una torsione delle gambe e una di flessione in avanti, il livello globale delle forze intervenute nella gamba può risultare pericoloso, anche se, considerate separatamente, le componenti in torsione e in flessione avanti non superano la soglia di lesione e sono insufficienti per provocare l'apertura dell'attacco. La causa di questa situazione è da ricercarsi nelle forze, che sovrapponendosi, provocano da un lato una maggiore sollecitazione della gamba, e dall'altra parte, sfregamenti parassitari che ne aumentano il livello di apertura.

### Il regolaggio ottimale è un compromesso

Quando ci si occupa del regolaggio, si devono affrontare due rischi:

- il rischio d'incidente dovuto all'apertura intempestiva dell'attacco
- il rischio di lesione in caso di caduta causato dalla non apertura dell'attacco.

Per regolare un attacco, bisogna quindi trovare un compromesso tra questi due rischi, cioè è necessario che la loro somma sia minima (vedi figura). Come in qualsiasi campo che tocca la sicurezza, non esiste una soluzione per quanto riguarda un rischio residuale nullo. Nel caso del regolaggio, questo rischio residuale è dovuto in gran parte alle imperfezioni, già enumerate precedentemente, degli attacchi attuali.



Esempio di frattura della tibia tramite effetto simultaneo di diverse forze.

## Regolaggio degli attacchi di sci

di Alexis Bally  
adattamento di Carlotta Vannini

*Alexis Bally è nato nel 1942 a Gingins, nel canton Vaud. Dopo aver conseguito la maturità scientifica, ha proseguito gli studi al Politecnico federale di Losanna, dove ha occupato, in seguito, la cattedra d'ingegnere nel settore della ricerca applicata. Si è orientato, in modo particolare, verso la sicurezza sugli sci e collabora con l'Ufficio della prevenzione degli incidenti (upi). Lavora pure ad un progetto sugli incidenti al ginocchio, elaborato con i responsabili dell'ospedale ortopedico di Losanna. MACOLIN lo ringrazia dello studio che ha accettato di presentare ai suoi lettori.*

(red.)

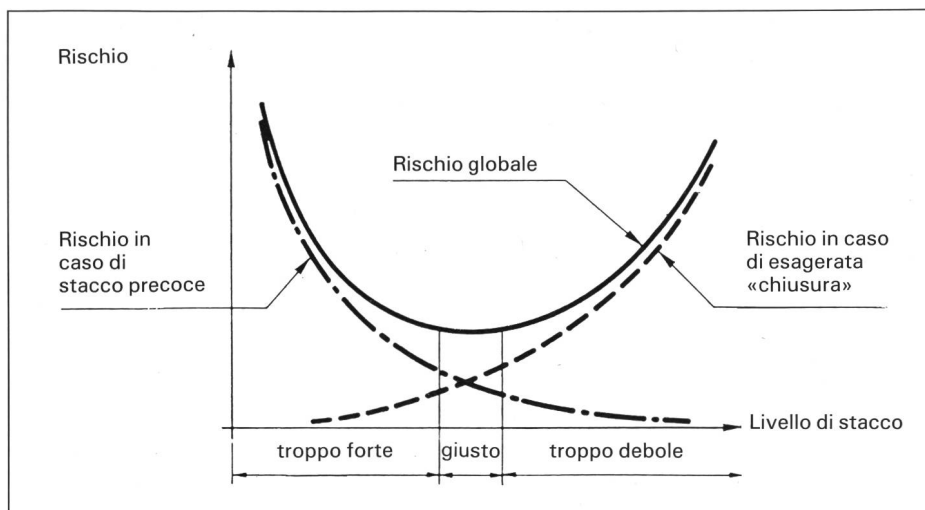
Da alcuni anni, il Laboratorio di meccanica applicata del Politecnico federale di Losanna collabora con l'Ufficio svizzero di prevenzione degli incidenti nel campo della sicurezza sugli sci. Questa collaborazione è orientata essenzialmente verso i seguenti punti:

- organizzazione di inchieste statistiche sugli incidenti di sci e ricerca dei principali meccanismi di lesione;
- simulazione in laboratorio di questi meccanismi e messa a punto del programma di prova per gli attacchi di sci;
- elaborazione di criteri di regolaggio;
- sviluppo di apparecchi di controllo del regolaggio;
- aiuto alla redazione di norme internazionali atte a migliorare la sicurezza del materiale (norme sui procedimenti di prova, norme dimensionali sugli scarponi, norme sui segni degli attacchi, ecc.).

Lo scopo di questo articolo è di offrire una visione dei diversi metodi di regolaggio, degli sforzi, in questo campo, di normalizzazione a livello internazionale, dell'effetto del regolaggio in termini di riduzione del rischio. L'autore fornirà inoltre alcuni consigli pratici.

### Considerazioni generali

In neve profonda o nelle cadute a velocità ridotta, l'attacco viene sollecitato da forze di durata relativamente lunga. A queste forze se ne sovrappongono altre di breve durata, ma la cui ampiezza può essere molto importante. Quest'ultime interagiscono ad esempio nei colpi dovuti alle irregolarità del terreno, o alle prese di spigoli sulla neve dura, ecc. Lo stacco dello scarpono deve avvenire non appena una combinazione di forze raggiunge una durata e/o un'ampiezza suffi-



### Tabelle del regolaggio

La messa a punto di tabelle per regolare gli attacchi consiste, da una parte, a ricercare per ogni direzione dell'apertura degli stessi, il livello di sforzo per il quale il rischio totale è minimo e, dall'altra, si cercano di definire i parametri che descrivono al meglio la morfologia dello sciatore ed il suo modo di sciare. La scelta di questi parametri dovrà pure rappresentare un compromesso tra due esigenze contraddittorie:

- tener assolutamente conto di tutti gli influssi dominanti;
- permettere, nella pratica, l'applicazione semplice del metodo di regolaggio.

A questo punto, sono numerosi i parametri da considerare per il regolaggio: lo stato della neve, la condizione fisica e l'attitudine dello sciatore nel confronto del rischio, le caratteristiche degli scarponi e degli sci ecc. evidentemente non si potrà tener conto di tutti i fattori separatamente!

Attualmente, a livello internazionale, vengono riconosciute due tabelle, che fanno parte delle norme ISO (International Standard Organization). Esse si limitano, per ora, all'apertura dell'attacco in torsione e in avanti. Inoltre si distinguono i parametri utilizzati per descrivere lo sciatore.

### Tabella basata sul peso dello sciatore

Questa tabella fa parte delle norme ISO. Il parametro principale è il peso dello sciatore, in funzione della sua statura. I parametri secondari sono il modo di sciare e l'età dello sciatore. Questa tabella è stata elaborata partendo dalla nozione di «minimo sciabile», vale a dire del livello minimo che permette di sciare con un rischio accettabile dello stacco dell'attacco non ritardato.

Questo «minimo sciabile» dipende dallo sciatore e dall'attacco. Con gli attacchi di parecchi anni fa, che si aprivano al minimo urto, questo fattore era assai elevato. Attualmente, gli attacchi permettono un certo spostamento, detto reversibile, degli scarponi ed assorbono così molto meglio i colpi e non si aprono inutilmente. Anche la tabella di regolaggio è stata più volte corretta, tenendo conto delle prove effettuate su attacchi attuali.

Numerosi sciatori tengono conto di queste tabelle e le applicano nel modo seguente:

- sciano e «stringono» progressivamente gli attacchi (regolaggio iniziale basso) fino a quando questi non si aprono più inutilmente
- o viceversa, partendo da un regolaggio iniziale elevato, aprono gli attacchi progressivamente fintanto che questi si aprono al minimo urto e poi li «stringono» leggermente
- sul posto, aprono gli attacchi grazie ad uno sforzo muscolare (regolaggio iniziale basso) e poi li «stringono» progressivamente. Non biso-

gna esagerare nel voler aprire l'attacco a tutti i costi, ma evitare di passare la soglia del dolore muscolare (vedi schizzo).

Controllare poi questo regolaggio sulla neve, utilizzando una delle due varianti viste precedentemente. Questo sistema permette di trovare più rapidamente il regolaggio ottimale.

Purtroppo la maggior parte degli sciatori, lavorando individualmente, non utilizza queste due varianti in modo sistematico e troppo spesso ottengono dei valori di apertura degli attacchi eccessivamente elevati.

Mentre, controllando rigidamente questi dati, otteniamo delle tabelle cifrate che potranno poi servire a tutti. Le tabelle ASTM (American Society for Testing and Materials) e upi, elaborate sulla base di questi principi, propongono dati utilizzabili dal 90% degli sciatori.

### Tabella basata sul diametro della testa della tibia

Questa tabella, impiegata in Germania, è stata sviluppata da un gruppo di ricercatori della regione di Monaco e si basa sui seguenti principi:

- la tibia è l'elemento più debole della gamba; la sua resistenza alla torsione e alla flessione avanti rappresenta un criterio valido per il regolaggio degli attacchi;
- il fatto di limitare, grazie all'apertura dell'attacco, le forze di torsione e di flessione avanti della gamba, basta per garantire che l'effetto totale, dovuto alla sovrapposizione di forze in diverse direzioni, resta nei limiti accettabili, a condizione di tener conto di un coefficiente di sicurezza sufficiente;
- le forze di torsione e di flessione avanti, alle quali è sottoposta la gamba durante una normale discesa (senza cadute), sono molto infe-

#### Apertura per torsione:

In equilibrio su una gamba, appoggiare la punta dello spigolo interno. Il ginocchio deve essere flesso e disegnare un angolo retto, in modo che la tibia sia quasi orizzontale. Aprire l'attacco ruotando il piede all'interno (sforzo progressivo, senza colpi).



#### Apertura dovuta alla caduta in avanti

appoggiare la punta dello sci contro il muro ed aprire l'attacco spingendo rapidamente ed energicamente il ginocchio in avanti.



riori alle forze che causano la rottura della tibia.

Sono state effettuate delle prove di resistenza in torsione e in flessione avanti con tibie prelevate da cadaveri. I risultati hanno dimostrato che la resistenza dipendeva dalla sezione più debole dell'osso, al terzo inferiore, seppur presentando una forte dispersione da una tibia all'altra. Siccome non si utilizza un metodo che misura «dall'esterno»; cioè il diametro della testa della tibia, rilevato con un calibro a corsoio, a livello del ginocchio. Altri parametri, da cui dipende la resistenza ossea sono ugualmente utilizzati nella tabella risultante da questo metodo: l'età e il sesso.

### Utilità del regolaggio

Numerose inchieste statistiche hanno dimostrato l'efficacia di queste «tabelle» contro il rischio di incidenti. Ciò è valido anche per gli incidenti al ginocchio, a proposito dei quali si è spesso parlato di un'inefficacia dell'attacco. È evidente che con gli attacchi attuali, anche se regolati al meglio, non si annulla completamente il rischio di lesione alle gambe!

### Lo stato attuale

Abbiamo già fatto notare l'esistenza di «tabelle» sperimentate su larga scala, sia dal punto di vista della sciabilità sia da quello della riduzione dei rischi in caso di incidenti. Esistono pure degli apparecchi di regolaggio deboli, capaci di controllare in modo preciso il livello di apertura dell'attacco.



Malgrado questi sistemi, il regolaggio con conseguente controllo dei valori ottenuti è ancora lontano dall'essere generalizzato. Possiamo fornire alcune spiegazioni a riguardo: mancanza di interesse dello sciatore, sfiducia del buon sciatore che crede conoscere tutto, la non conoscenza del pubblico sul modo in cui si effettua il regolaggio dal negoziante, ecc.

È molto importante seguire i seguenti consigli:

- il regolaggio effettuato dallo sciatore stesso, partendo dal criterio del «minimo sciabile» o da altri criteri quali l'impressione della durezza sentita manipolando gli attacchi. Questo tipo di procedimento è valido unicamente se lo sciatore è molto coscienzioso e paziente. Di regola, i livelli di stacco misurati negli sciatori che ricorrono a questi metodi sono molto elevati.
- il regolaggio eseguito dallo sciatore, dal negoziante o da terzi, *senza controllo* dei valori di stacco dell'attacco effettivi.

Il modo d'uso contiene delle «tabelle» che indicano la posizione dei se-

gni dell'attacco in funzione dei dati personali dello sciatore. Queste «tabelle» derivano dalle «tabelle» ISO viste precedentemente. Questo sistema richiede una calibrazione precisa degli attacchi. È importante sapere che la calibrazione effettuata in fabbrica utilizza una soletta standardizzata, di una lunghezza determinata e in perfetto stato. Lo scarpone impiegato dallo sciatore non si confà sempre a questi criteri e influenzerà sensibilmente il livello di stacco. Le misure effettuate nelle stazioni invernali dimostrano che la corrispondenza tra i segni degli attacchi e il valore di stacco reale erano spesso molto lontane da quelle ottenute dal modo d'uso;

La maggior parte delle idee di base citate sopra, sono state in seguito poste in discussione. Infatti, misurazioni sulla pista, hanno dimostrato che le forze che superano la resistenza della tibia, apparivano relativamente di frequente ed erano sopportate senza problemi dallo sciatore, grazie all'effetto di protezione della muscolatura. Inoltre, il fatto di regolare le forze di



torsione e di flessione in avanti al di sotto dei livelli pericolosi per la tibia, non serve a garantire che l'effetto globale, in caso di una caduta detta combinata, non superi il limite ammissibile.

Questi elementi hanno permesso di rivedere la tabella tenendo conto dei fattori legati alla sciabilità, tali il modo di sciare. Si possono attualmente utilizzare i valori di questa «tabella» e per la maggior parte degli sciatori questi non differiscono da quelli proposti dalle «tabelle» basate sul «minimo sciabile».

### Miglioramento delle «tabelle» esistenti

Queste «tabelle» subiscono costantemente dei miglioramenti. Ad esempio, il giudizio di natura soggettiva del modo di sciare dello sciatore stesso, deve essere molto più preciso. Inoltre, possono apparire nuovi fattori legati ad un cambiamento della concezione degli scarponi o della tecnica dello sci. Non bisogna pure dimenticare che le «tabelle» attuali si limitano all'apertura dell'attacco in torsione e in avanti. Se dovessero esistere degli attacchi che si staccano in altre direzioni, come in una caduta all'indietro, bisognerà sviluppare queste «tabelle» anche per queste direzioni. Attualmente, i gruppi di lavoro ISO si occupano di un'importante lavoro di revisione, concentrandosi sui seguenti punti:

- normalizzazione dei segni e controllo dei valori di stacco
- presentazione uniforme delle «tabelle» nei sistemi d'impiego degli attacchi
- si considera il modo di sciare, vale a dire la velocità, l'accettazione del rischio, la tecnica dello sci, il tipo di terreno preferito, la classifica degli sciatori per categoria
- aumento dei valori di stacco in avanti per sciatori veloci e di alto livello.
- il regolaggio da parte dello specialista (pre-regolaggio) con controllo ed un'eventuale correzione del livello di stacco effettivo.

Questo risulta essere l'unico metodo che dia una garanzia sul risultato finale e che permette di accorgersi di un eventuale difetto dell'attacco, o di un'incompatibilità tra l'attacco e lo scarpono. Lo sciatore spesso, quando porta gli attacchi da regolare dal negoziante, ignora se quest'ultimo proceda o meno alla misurazione del livello di stacco effettivo. Dovrebbe quindi, per la propria sicurezza, informarsi prima.



Controllo del «gioco d'impatto» fra la suola e il puntale.

### Alcuni consigli pratici

#### Applicazione nell'insegnamento

È raro che si regolino gli attacchi nei corsi di sci, in quanto, giustamente, il maestro non si assume la responsabilità in caso di incidenti. Tuttavia, se è necessario, perché non si trova un negozio specializzato nei dintorni, il maestro potrebbe controllare l'attacco e regolarlo in modo da garantire una maggiore sicurezza all'allievo. Egli può anche indicare, all'allievo stesso, come bisogna procedere. Mentre se ci si trova vicino ad un negozio, il maestro consiglierà all'allievo di recarvisi.

Nei corsi di sci sarebbe interessante e molto utile introdurre alcune nozioni riguardanti il regolaggio degli attacchi. Ecco alcuni temi da proporre:

- principio del funzionamento degli attacchi: la maggior parte degli attacchi attuali funzionano secondo lo stesso principio, facile da spiegare. Una giusta comprensione di ciò è indispensabile per il punto seguente;
- controllo del montaggio e del funzionamento: spiegare alcune regole generali che permettano un controllo dell'attacco da parte dello sciatore stesso;
- utilità del regolaggio con controllo dello stacco effettuato su un apparecchio: informare gli allievi sul modo di procedere dei diversi commercianti e consigliar loro di andare da coloro che effettuano queste misurazioni;
- controllo del livello di stacco grazie

ad uno sforzo muscolare: dimostrarlo e consigliare di utilizzarlo come mezzo di controllo durante tutta la stagione;

- impiego e manutenzione: spiegare l'influenza del livello di stacco di uno scarpono con sotto neve, dell'effetto del gelo, dell'utilità di staccare spesso l'attacco in torsione, della pulizia e del controllo periodico del livello di stacco;
- infine, indirettamente legato al funzionamento degli attacchi attuali: spiegare che esiste un «buon» metodo per cadere, contraendo i muscoli e evitando di agganciare le estremità degli sci. La muscolatura contratta assicura una maggior protezione del ginocchio e aumenta la possibilità che gli attacchi si aprino.

Sarebbe interessante che questo elenco, estremamente sommario, venga sviluppato. L'autore di questo articolo si mette volentieri a disposizione dei maestri di sci allo scopo di creare uno schema d'insegnamento sul regolaggio. Egli è persuaso che fornendo semplici informazioni sul materiale e sul regolaggio degli attacchi, si possa contribuire notevolmente alla riduzione del rischio di incidenti. L'esperienza dimostra che questi consigli sono bene accettati, soprattutto dai giovani. □

Indirizzo dell'autore:  
Alexis Bolly  
Laboratorio di meccanica applicata EPFL,  
Ecublens - 1015 Losanna  
tel. 021 693 38 71