

Piste da sci e bilancio idrico

di Dario Coslop

Azienda Speciale di Sistemazione Montana, Provincia Autonoma di Trento

Considerazioni tratte dalla lettura di tre lavori austriaci riguardanti gli effetti ecologici e di impatto ambientale delle piste da sci (A. Cernusca, 1984 e H. Mayer, K. Ramskogler, H.P. Schroll, 1988) e la ricerca sul coefficiente di deflusso (H. Schaffauser 1982).

- 1) H. Schaffauser (1982): Untersuchungen über das Abflussverhalten verschiedenen bewirtschafteter Versuchsflächen, Mitteilungen FBVA, 144 Heft, Wein.
- 2) H. Mayer, K. Ramskogler, H. P. Schroll (1988) Wien: Umweltverträglichkeitsprüfung (ökocheckliste) von Schisportanlagen zur Minimierung der Hochwassergefährdung in kleinen Einzugsgebieten bei fortschreitendem Waldsterben. Interpraevent 1988 - Graz, Band I, pagg. 143-150.
- 3) A. Cernusca (1984) Innsbruck: ökologische Auswirkungen des Baues und Betriebes von Schipisten. Interpraevent 1984 - Villach, Band III, pagg. 57-77.

La diffusione delle piste da sci e degli impianti di risalita, ormai così capillare, sta suscitando da qualche tempo giustificati interrogativi per quanto riguarda gli aspetti ecologico-ambientali che possono essere interessati dalla loro realizzazione.

Sulle Alpi, da Grenoble (Francia) a Schladming (Austria) esistevano nel 1984 circa 40.000 piste e 12.000 impianti di risalita e in particolare, per alcune regioni, si avevano i seguenti dati:

- nel Tirolo austriaco (anno 1984), 6900 ha occupati da piste e impianti, 0,55% della superficie totale;

- nel Salisburgo (anno 1983), 5506 ha occupati da piste e impianti, 0,77% della superficie totale;
- nell'Alto Adige (anno 1980), 2527 ha occupati da piste e impianti, 0,34% della superficie totale;
- nel Trentino (1) (anno 1985) 1400 ha occupati da piste e impianti, 0,23% della superficie totale.

Nel computo delle superfici occupate dalle piste sono qui escluse le superfici occupate dalle infrastrutture ad esse collegate (strade, parcheggi, alberghi, ecc.).

Oggi spesso i progetti per lo sviluppo degli sport invernali, ormai giunti ad ottimi livelli di conoscenze tecnologiche, sono invece carenti dal punto di vista dell'analisi delle interferenze con l'ambiente.

Una di queste implicazioni è il mutamento, in senso negativo, del bilancio idrico superficiale. Risulta infatti, che il deflusso superficiale sulle piste è in media più alto di 5-6 volte rispetto a quello delle vicine superfici a bosco. Altre ricerche, similmente, hanno dimostrato che il potere di ritenzione idrica del suolo sciabile è da 5 a 10 volte minore rispetto ad un terreno indisturbato.

Il coefficiente di deflusso superficiale presenta valori diversi tra loro, valori che dipendono dalla natura del substrato e dal tipo di vegetazione erbacea. Così possiamo avere piste su macereti con valori pros-

(1) Da R. Boso: Dendronatura n. 1, 1 settembre 1985 pag. 42.

simi a quelli del bosco o valori prossimi a quelli ricavati da superfici intensamente pascolate. Per quanto concerne il terreno (substrato), la perdita di capacità di ritenzione idrica è dovuta in primo luogo alla

rimozione ed allontanamento dello strato umifero; poi al troncamento del materiale minerale decomposto e infine alla variazione in senso decrescente del contenuto e del volume dei macropori (tab. 1).

Tabella 1 - Influenza della distruzione e della modificazione del suolo lavorato per la formazione delle piste da sci (da Mosiman, 1983 - Crap Sogn Glon, Svizzera).

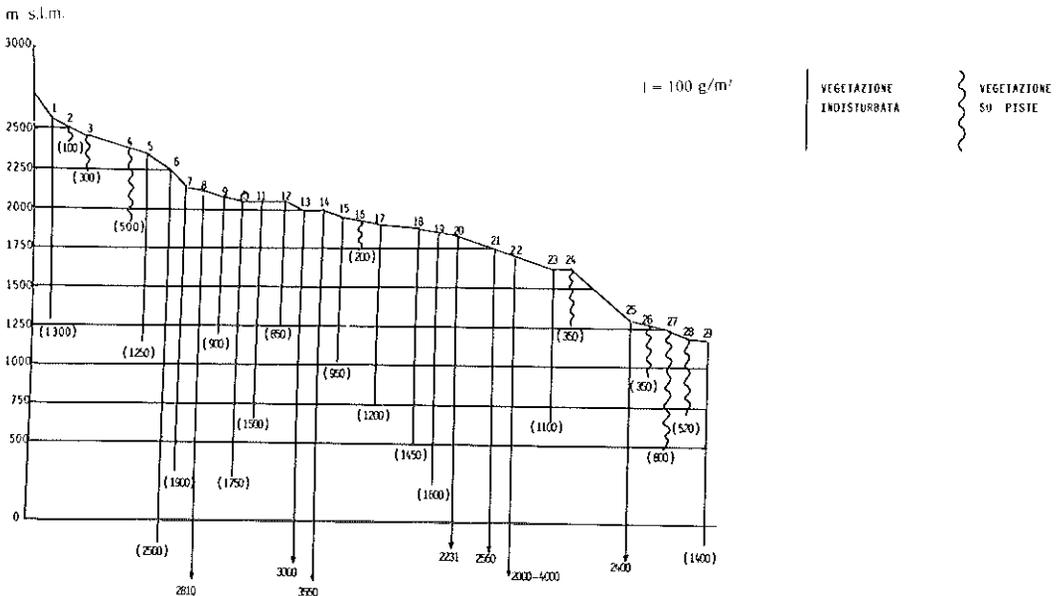
	Perdita della capacità di ritenzione idrica assoluta	Perdita della capacità di ritenzione idrica per 10 cm di terreno
rimozione dello strato umifero	10-100 mm	-
troncamento del mat. minerale decomposto	40-80 mm	15 mm
calo del volume dei pori	7-12 mm	2-3 mm
variazione del contenuto dei pori	15-25 mm	2-8 mm

La variazione del deflusso dipende anche dalla vegetazione esistente sulle piste, soprattutto dalla quantità della sua massa radicale. A tale riguardo significativo è stato il confronto tra la massa radicale della

vegetazione erbacea su piste da sci rinverdate artificialmente con quella della vegetazione esistente su superfici attigue.

Il risultato è che la fitomassa ipogea su superfici naturali è quantitativamente su-

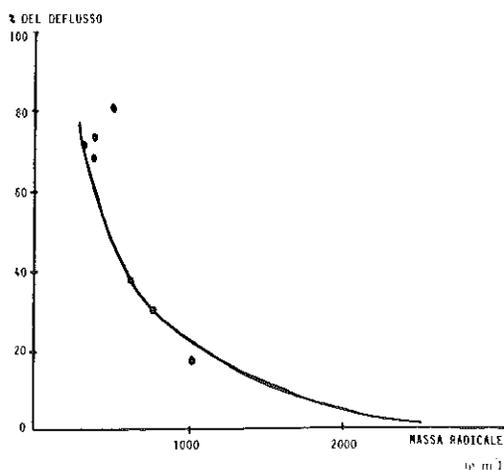
Figura 1 - Riserva di sostanza secca della fitomassa ipogea in varie associazioni erbacee in località alpine a diverse altitudini. (Da: Haid U., 1982)



Superfici indisturbate: (1) (6) *Caricetum curvulae* - (5) *Saalicetum herbaceae* - (7) *Deschampsia* - (8) *Seslerietum* - (9) *Loiselenietum* - (10) (12) *Caricetum firmae* - (11) *Seslerio-Semperviretum* - (13) *Loiseleuriaheide* - (14) *Vaccinienheide* - (15) (17) *Nardetum alpinum* - (18) *Caricetum ferruginae* - (19) (29) *Pascolo alpino* - (20) *Pascolo abbandonato* - (21) *Ontaneto* - (22) (25) *Boschi subalpini* - (29) *Sottobosco in pineta*.

Aree scialfili: (2) (3) *Obergurgl-Festkogel* - (4) *Hochgurgl-Grosskar* - (16) *Schlossalm* - (24) *Oberstdorf* - (27) *Garmisch-Partenkirchen-Kandahar* - (28) *Achenkirch-Sonnberg*.

Figura 2 - Relazione tra massa radicale della vegetazione e deflusso idrico superficiale (da Schauert T., 1981, Alpi bavaresi).



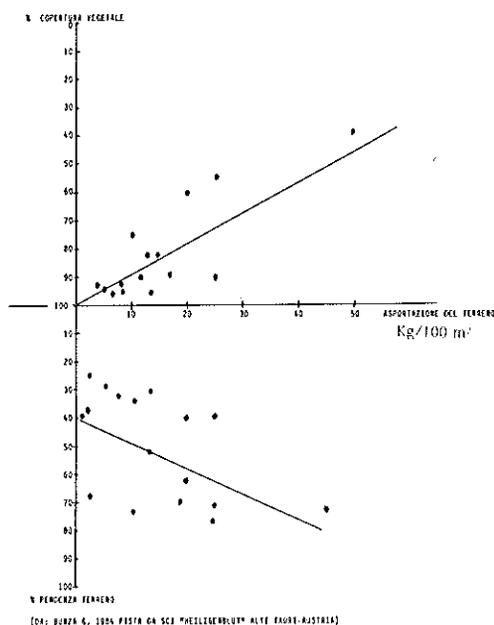
periore, e in misura più marcata a quote elevate, rispetto alle superfici rinverdate artificialmente (fig. 1) e ciò influisce sul deflusso idrico superficiale (fig. 2). Al riscontrato aumento dei valori del deflusso superficiale sulle piste da sci si è trovato un pari aumento dell'asportazione del terreno (erosione).

L'erosione della superficie sciabile è direttamente proporzionale alla pendenza e inversamente proporzionale alla percentuale della copertura vegetale (fig. 3). Secondo alcuni autori il grado di copertura erbacea di una pista dovrebbe arrivare almeno al 70%, per assicurare, nel tempo, una buona stabilità del terreno.

Recenti ricerche su 450 aree, utilizzate per lo sci da discesa in 16 località diverse della Svizzera e della Baviera, hanno dimostrato come sono scarse le probabilità di successo degli interventi a verde sopra il limite del bosco. Per il rinverdimento di superfici poste al di sotto dei 1400 m in Baviera e al di sotto dei 1600 m in Svizzera, vengono raggiunti gradi di copertura molto soddisfacenti, fino a valori del 90%. Al di sopra dei 1600 m invece, il grado di copertura si riduce drasticamente, molto al di sotto di quel valore minimo del 70% che garantisce una efficace protezione antierosiva (fig. 4).

Sopra il limite del bosco, nei territori delle formazioni a cespugli striscianti e delle steppe alpine, gli spianamenti di superfici per far posto alle piste da sci rappresentano un rischio, perché è difficile garantire un rinverdimento duraturo ed efficace con una copertura erbacea che abbia una giusta densità, un buon apparato radicale, una giusta combinazione di specie in rapporto alle condizioni dei luoghi e che non abbia bisogno di nessuna altra cura dopo una certa pausa di sviluppo. Questo traguardo non può essere raggiunto con i livelli attuali di conoscenza, poiché non esiste una semente idonea per la zona situata sopra il limite del bosco. Qui infatti le principali formazioni erbose si propagano vegetativamente e le piante mature producono semi in abbondanza ma con facilità germinativa estremamente ridotta e quindi non utilizzabili per la semina (Florineth, 1982, 1989^(?)) e la propagazione vegetativa attualmente non sembra la soluzione più facile.

Figura 3 - Andamento dell'erosione in funzione della copertura vegetale e della pendenza del terreno.



(da: BURDA G., 1984 PISTA DA SCI "WELLERBERG" ALTI PADOI-AUSTRIA)

Tabella 2 - Valori del coefficiente di deflusso per diversi tipi di superficie (Austria).

Superficie	Coefficiente di deflusso
PISTE DA SCI	0,45 (3)
PISTA DA SCI CON INERBIMENTO	0,45 (3)
PISTA DA SCI PASCOLATA	0,36 (4) 0,45 (1)
PISTA DA SCI NON PASCOLATA	0,36 (4)
PISTA DA SCI SU MACERETO	0,36 min (3) 0,45 max (3)
SUP. NUOVA (TAGLIATA) CON MUSCHI	0,36 0,45 (2)
PRATO SU CONOIOE	0,36 0,45 (2)
PASCOLO ALPINO	0,36 A B E C D
PASCOLO INTENSO CON RADII CESPUGLI	0,36
PASCOLO ABBANDONATO-PRATO	0,36 (3)
SUP. A PASCOLO NATURALE	0,36
SUP. AD ARBUSTI NANI STRISCIANTI	0,36 0,45 (1900)
VERSANTE RIPIDO (35-38°) CON 40% RODODENDRO	0,36 0,45 (1700) (2)
RADURA PASCOLATA IN BOSCO	0,36 0,45 (1400) (1)
MARGINE BOSCO CON MUSCHI E FELCI	0,36 0,45 (1200) (4)
BOSCO MOLTO PASCOLATO	0,36 min. med. max (3)
BOSCO	0,36 0,45 (1100) (2)
BOSCO	0,36 0,45 (1400) (1)

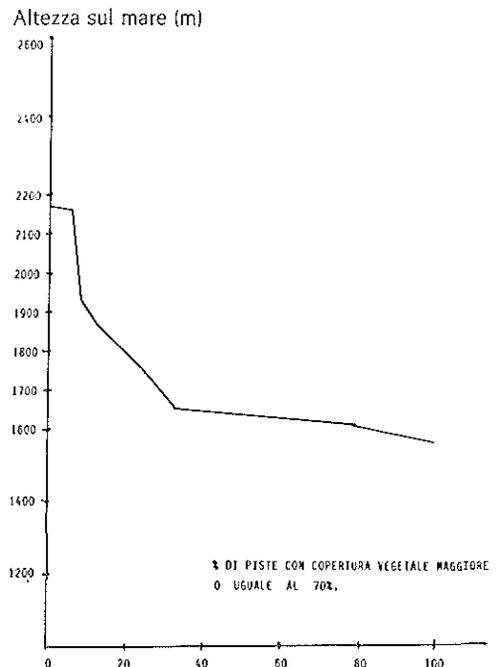
- (1) = Neustift-Stubai
- (2) = Dürnbach
- (3) = Gasteinertal
- (4) = Schmittenbach
- A = pascolo a quota 1900
- B = Pascolo con 90% a rododendro
- C = Pascolo con 50% a rododendro 1700 m (2) pendenza 20°-25°
- D = Pascolo con 20% a rododendro
- E = Pascolo permanente (3)

Oggi vengono utilizzate per i rinverdimenti delle superfici destinate allo sci semi-commerciali, la cui scarsa resistenza alle alte quote viene in parte compensata con lavorazioni particolari, concimazioni, nuove semine, ecc... col risultato di aver così una coltivazione intensiva di prati artificiali.

L'apertura di piste da sci e le conseguenze sul deflusso idrico di un piccolo bacino idrografico sono state oggetto di studio da parte di Bunza (1985). L'autore ha considerato la parte più alta del bacino del Torrente Schloss (Austria), con superficie di 0,96 km², posto ad una altezza media di 2000 m, dove la percentuale delle aree sciabili arrivava al 30% dell'intero bacino considerato.

Senza le piste il coefficiente di deflusso medio risultò 0,36, con le piste invece il coefficiente salì a 0,45. Una pioggia di 30

Figura 4 - Grado di copertura vegetale su pista da sci a diverse quote (da Schauer T., 1981 per la Baviera e da Mosimann T. per la Svizzera).



(2) Florineth F. (1982) Begrünungen von Erosionszonen im Bereich und über Waldgrenze. Ztsch. Vegetationstechnik 5, Seite 20-24.
 Florineth F. (1989). Il rinverdimento di aree in erosione situate al di sopra del limite del bosco. Den-dronatura n. 1 1989, pagg. 34-39.

mm per 15 minuti (tempo di ritorno ventennale) avrebbe provocato nel bacino senza modificazioni, un picco di piena di $8,8 \text{ m}^3/\text{sec}$, con le piste la piena sarebbe arrivata a $11 \text{ m}^3/\text{sec}$. (pari a un tempo di ritorno di 45 anni).

A causa di questi interventi sul territorio, si verificarono il 6.8.1980 una serie di lave torrentizie nel bacino del rio Schloss e del rio Hundsdorfen (Salisburgo), il 22.7.1982 nel bacino idrografico del rio Burleiten (Zell am See-Salisburgo) e il giorno 4 luglio 1983 nella nota stazione sciistica olimpica di Axamer Lisum (Tirolo) dove una violenta lava torrentizia colpì il centro turistico con danni ingenti (30-40 milioni di scellini).

In quest'ultima località, per le olimpiadi invernali del 1964 e 1976 furono dissodate ampie superfici e realizzate aree sciabili nel bacino del torrente Axamer per 68 ha su terreni a pascolo alpino (11,8% dell'intera superficie a pascolo) e dissodati e spianati

41 ha di bosco (4,3% dell'intera superficie boschiva del Comune di Axamer).

Una ricerca analitica fu condotta in Austria (H. Schaffauser, 1982), per trovare sperimentalmente il valore del coefficiente di deflusso, su varie superfici diversamente sottoposte ad uso (anche piste da sci) con diverse condizioni di suolo, vegetazione e pendenza. Tali prove sono state eseguite con pioggia artificiale di 100 mm/ora su superfici di 100 m^2 ($25\text{m} \times 4\text{m}$) e misurandone i deflussi con vasche di fibra di vetro opportunamente tarate.

Tale ricerca ha dimostrato ancora una volta come il deflusso aumenta con il diminuire della percentuale di copertura vegetale e che l'aumento dell'inclinazione dei versanti invece non esercita una influenza decisiva sul deflusso, mentre decisivi sono altri fattori, quali il tipo di terreno e di vegetazione. Si riportano nella Tab. 2 i coefficienti di deflusso, ricavati da questa e da altre due pubblicazioni già segnalate.