



ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE TRASPORTI A FUNE
INTERNATIONALE ORGANISATION FÜR DAS SEILBAHNWESEN
ORGANISATION INTERNATIONALE DES TRANSPORTS A CABLES
INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR TRANSPORTATION BY ROPE
ORGANISACION INTERNACIONAL DES TRANSPORTES POR CABLE

Raccomandazioni tecniche in vigore

**QUADERNO Nr. 23-1
(Edizione 2018)**

TUTELA DELL'AMBIENTE NEL SETTORE DEI TRASPORTI A FUNE

La presente raccomandazione non riveste carattere cogente, ma rappresenta un ausilio per gli interessati. Sarebbe auspicabile che essa trovi applicazione in tutti i paesi. Prevalgono le norme nazionali o le disposizioni dell'autorità.



ROMA 1957
PARIS 1963
LUZERN 1969
WIEN 1975
MÜNCHEN 1981
GRENOBLE 1987
BARCELONA 1993
SAN FRANCISCO 1999
INNSBRUCK 2005
RIO DE JANEIRO 2011
BOLZANO – BOZEN 2017

ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE TRASPORTI A FUNE
INTERNATIONALE ORGANISATION FÜR DAS SEILBAHNWESEN
ORGANISATION INTERNATIONALE DES TRANSPORTS A CABLES
INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR TRANSPORTATION BY ROPE
ORGANISACION INTERNACIONAL DES TRANSPORTES POR CABLE

Sede: I-00144 ROMA – Viale Pasteur, 10

OITAF

RACCOMANDAZIONE OITAF

Quaderno Nr. 23-1

Edizione 2018

TUTELA DELL'AMBIENTE NEL SETTORE DEI TRASPORTI A FUNE

Documenti e spunti pratici sui seguenti aspetti

- **Collisione di volatili con superfici vetrate e funi**
- **Realizzazione ed esercizio di piste da sci**
- **Innevamento e monitoraggio – gestione delle risorse idriche e delle componenti idrologiche**
- **CO2 e risparmio energetico**
- **Efficienza energetica delle aziende del settore funiviario**

PREMESSA ALLE RACCOMANDAZIONI

Nell'ambito di riunioni con cadenza regolare, il comitato di studio VII – Ambiente dell'OITAF elabora tematiche di rilevanza ambientale in campo funiviario, mettendo a disposizione degli “spunti per l'attività pratica”, che hanno carattere di raccomandazione.

Scopo delle raccomandazioni

L'obiettivo di questo documento consiste nel delineare tematiche di rilevanza ambientale, che dovrebbero essere tenute in considerazione fin dalle prime fasi progettuali, rendendo possibile una rapida ed efficiente chiusura delle procedure ufficiali.

Negli ultimi anni il comitato di studio VII – Ambiente si è occupato delle seguenti tematiche:

Documenti prodotti

- **Collisione di volatili con superfici vetrate e funi**
- **Realizzazione ed esercizio di piste da sci**
- **Innevamento e monitoraggio – gestione delle risorse idriche e delle componenti idrologiche**
- **CO2 e risparmio energetico**
- **Efficienza energetica delle aziende del settore funiviario**

Sono in corso di elaborazione le seguenti tematiche

- Misure per la prevenzione delle valanghe
- Condizioni climatiche - effetti sull'economia del settore funiviario
- Uso attento delle risorse idriche
- Gestione ambientale
- Responsabilità ambientale e tutela dell'ambiente in generale
- Rispetto della Direttiva “Habitat” e della Direttiva “Uccelli” (Birds Directive)

I temi sopra enunciati sono da intendersi come ausili per tutte le parti interessate, sia in fase progettuale che in fase operativa.

Le modalità di utilizzo di questi documenti dovranno essere oggetto di valutazione separata per ogni singolo progetto e per ogni singolo esercizio. Sarà altresì necessario tenere in considerazione le specificità regionali e locali (come ad esempio le norme di legge o le caratteristiche peculiari del sito geografico).

Attualmente quest'attività impegna 18 esperti provenienti da 6 diversi paesi (6 A, 2 CH, 2 D, 2 E, 2 F, 4 I), fra i quali i rappresentanti delle autorità di vigilanza (2), esercenti + produttori (7), università (1), gruppi d'interesse (2) e responsabili di progetto (4). Hanno partecipato alle discussioni, in parte molto intense, sulle diverse tematiche i seguenti esperti menzionati in ordine alfabetico (all'interno del rispettivo paese rappresentato):

Austria: Günther Aigner, Michael Manhart, Ulrike Pröbstl, Gunther Suetter, Kurt Ramskogler, Peter Winkler,

Francia: Gerhard Lohrentz, Julien Noel

Germania: Augustin Kröll, Birgit Priesnitz

Italia: Andreas Dorfmann, Werner Noggler, Paul Profanter, Mark Winkler,

Spagna: Joaquin Aldina Gil, Aureli Bisbe I Luch,

Svizzera: Alexander Stüssi, Nicolas Vauclair,

Si raccomanda alle associazioni nazionali di portare all'attenzione dei propri membri questi "spunti pratici" oltre al documento riassuntivo delle diverse tematiche trattate, al fine di sottoporre il lavoro svolto alle commissioni interessate per ulteriori approfondimenti.

OITAF – Comitato di Studio VII

ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE TRASPORTI A FUNE

Collisione di volatili con superfici vetrate e funi

Spunti pratici

Il seguente documento dovrebbe essere un ausilio per tutte le parti coinvolte sia in fase progettuale che in fase di utilizzo degli impianti a fune e degli edifici con superfici vetrate.

Le modalità di impiego pratico del presente documento dovranno essere sottoposte a valutazioni specifiche per ogni progetto e per ogni modalità di esercizio degli impianti. Particolare attenzione dovrà essere dedicata alle specificità regionali e locali.

La vita dei volatili in zone montane è influenzata da una serie di artefatti tecnici presenti all'interno dell'area paesaggistica interessata. In ambito agricolo si tratta solitamente di impianti per il trasporto di materiali, recinti di filo spinato e recinzioni elettrificate; in ambito forestale di recinzioni di controllo e di delimitazione dell'erborivoria e della brucatura e di impianti con gru a cavo mobili. Nel settore delle telecomunicazioni sono di particolare rilievo le installazioni di impianti di trasmissione, pali, linee aeree; mentre nel settore degli impianti di risalita, trattasi di funi, impianti di disaggio di valanghe, edifici e superfici vetrate.

1. Fune

In habitat popolati da specie come gli urogalli, un gravoso problema è rappresentato soprattutto dalla presenza di linee di segnale sottili e dalle conseguenze che questi volatili possono riportare in seguito all'impatto con essi. Il settore dei trasporti funiviari è pertanto chiamato a trovare delle soluzioni specialmente per gli impianti più datati, dato che attualmente la maggior parte delle linee di segnale sono interrate.

Dopo osservazioni di lungo periodo (D, F, A, CH) si è potuto constatare che circa $\frac{3}{4}$ degli incidenti a danno dei volatili sono causati da linee di segnale sospese. In Francia, dopo avere marcato i cavi con fasce rosse o sfere rosse semoventi non sono più stati registrati casi di volatili feriti o deceduti per queste cause. Questo metodo è però utilizzabile solo in impianti a funi fisse e non in impianti con funi in movimento.

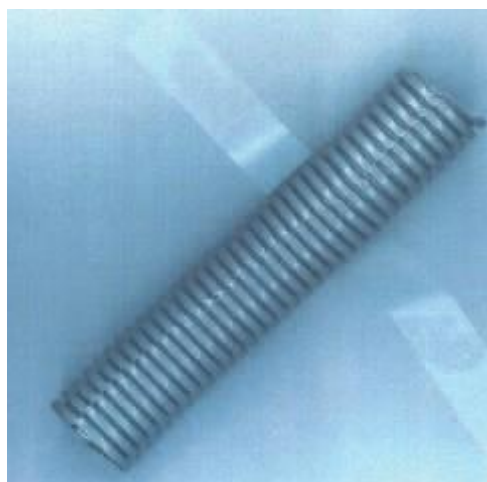
L'ammodernamento di molti impianti e la costruzione di nuovi impianti funiviari con funi portanti di diametro maggiore di 30 mm e linee di segnale interrate ha determinato una significativa riduzione degli incidenti rispetto ai vecchi impianti che impiegavano cavi di segnale liberamente sospesi al di sopra di sottili funi portanti-traenti.

Per i sistemi più datati con cavi di segnale a sospensione libera, si consiglia di colorare i cavi di blu o di rivestirli con materiale tinto di blu per aumentarne la visibilità (sistema di Lech con flessibile in plastica scanalato per evitare il rischio di formazione di ghiaccio), poiché questo colore dovrebbe essere chiaramente visibile agli uccelli.

Si noti che gli uccelli percepiscono come "nero" il colore "rosso", mentre il "blu" è percepito

to come colore abbagliante (i risultati ottenuti in Francia sono però favorevoli anche al rosso).

Per determinati tipi di impianti funiviari, ad esempio il *flying fox*®, parallelamente alla fune traente dovrebbe correre anche una fune blu (che può essere installata a sinistra o a destra della prima). Per quanto concerne la visualizzazione di cavi di piccolo diametro, si rinvia alle prove effettuate negli impianti di risalita di Lech. Gli esperimenti sul 3KSB-Kriegerhorn, dove i cavi di controllo sono stati rivestiti con flessibili in PVC per installazioni elettriche, hanno dimostrato un notevolmente miglioramento della visibilità delle funi sottili, riducendo di conseguenza il rischio di collisione.



Kriegerhornbahn Lech = impianto funiviario Kriegerhorn a Lech (A)
Sichtbar gemacht = reso visibile - kaum sichtbar = appena visibile

Parimenti, per le funi fisse si suggerisce l'impiego dei cosiddetti "dispositivi sospesi" posizionati a distanza ravvicinata lungo tutti i cavi risultano facilmente visibili (e già attualmente utilizzati per migliorare la visibilità delle linee elettriche ad alta tensione nei pressi di fiumi e autostrade). L'esperienza ha dimostrato che un aumento dell'ampiezza del tracciato degli impianti a fune determina una riduzione del rischio di collisione, in quanto i volatili tendono a mantenere di preferenza una rotta parallela a quella dei cavi.

2. Facciate e superfici vetrate

In base dell'esperienza si è constatato che, oltre alle funi di diametro ridotto, anche le facciate in vetro risultano essere un problema gravoso in relazione al possibile impatto di volatili.

In generale in questo contesto si evidenziano i seguenti scenari di rischio:

- Rischio di collisione dovuto al mancato riconoscimento degli ostacoli (libera visione)
- Rischio di collisione a causa dei riflessi dal paesaggio
- Rischio di collisione durante la ricerca di una via di fuga o di un riparo
- Rischio di collisione per presenza di nebbia o a causa della differenza di intensità luminosa

Al fine di tutelare il patrimonio ornitologico, tali problematiche meritano la dovuta considerazione già durante la fase di progettazione degli edifici con facciate in vetro e superfici riflettenti.

Fra le soluzioni possibili si consiglia, ad esempio, l'applicazione di griglie oppure di lastre in vetro colorato inclinate, che non consentano la visione in trasparenza, prive di effetto a specchio in versione sia colorata che priva di colorazione (vedere Glassolutions, ECKELT 1998).

La marcatura con immagini ostili non ha prodotto effetti soddisfacenti. Un'ulteriore possibilità di risoluzione del problema potrebbe essere - soprattutto per le grandi vetrate - l'utilizzo di striature o tracciati puntiformi con intensità dei punti crescente dal basso verso l'alto. Secondo uno studio condotto da *Vogelwarte Sempach* (nel quale sono state testate 40/50 diverse tipologie di vetro), i motivi a griglie puntiformi sembrano garantire l'esito migliore. (<http://www.vogelwarte.com/publikationen.html?publd=686>)

Un'ulteriore variante è rappresentata dall'oscuramento dei frontali in vetro per mezzo di gelosie esterne mobili, che tuttavia presentano l'inconveniente di non essere stabili al vento.

Le persiane esterne fisse di colore idoneo, ad esempio con struttura a listelli orizzontali da 20 cm di larghezza di colore blu medio distanziati di 10 cm oppure con struttura continua idoneamente verniciate, sono molto indicate per evitare la collisione in volo contro le vetrate delle finestre degli edifici.

Il maggior rischio di collisione si ha quando le condizioni di luce durante la giornata sono più incerte, ancor più se accentuate dalla presenza di nebbia. Gran parte delle specie volatili mostrano un picco di attività al mattino, mentre altre, come ad esempio il gallo forcello, hanno picchi di attività sia mattutini che serali.

OITAF – Comitato di Studio VII

ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE TRASPORTI A FUNE

Realizzazione ed esercizio delle piste da sci

Spunti pratici

Questo documento dovrebbe essere un ausilio a tutte le parti coinvolte, sia durante la progettazione sia durante la fase operativa. Esso dovrebbe consentire di identificare tematiche rilevanti per la costruzione e l'esercizio delle piste da sci, di cui è necessario tenere conto già nella fase di pianificazione del progetto e dovrebbero essere successivamente utilizzati per consentire una gestione rapida ed efficiente delle procedure e un'operatività rispettosa dell'ambiente.

Oltre alle buone condizioni della neve, il requisito fondamentale per un'attività sciistica invernale di successo è la disponibilità di piste a basso impatto ambientale, preparate in linea con elevati standard tecnici e di sicurezza.

Tali requisiti dovrebbero essere tenuti in considerazione, oltre che per le piste già esistenti e per la loro espansione, anche per la realizzazione di nuovi comprensori.

L'applicabilità di questo documento dovrà essere valutata separatamente per ciascun progetto e per ciascuna stazione sciistica, prestando particolare attenzione alle specificità regionali e locali.

È indiscusso che il turismo invernale rappresenti una forma di sfruttamento della natura, tuttavia la pratica degli sport alpini costituisce un'attività ricreativa che presenta importanti risvolti di rilevanza sociale ed economica.

Per incentivare la pratica degli sport invernali una delle attività su cui puntare è l'offerta di piste ben curate e sicure, specialmente dove esiste già un'infrastruttura adeguata. Allo stesso tempo, è necessario garantire che le condizioni delle piste, la loro manutenzione e gestione consentano di evitare o mantenere al minimo livello possibile eventuali danni o impatti ambientali.

Priorità assoluta in fase di progettazione, costruzione ed esercizio delle piste e degli impianti va pertanto agli aspetti di carattere legale, tecnico, ecologico e idrico.

Già nel 1990 il forum ambientale delle funivie austriache e l'industria austriaca delle funivie avevano formulato come segue obiettivi, che trovano applicazione anche in molti altri comprensori sciistici:

“Il nostro ambiente sono le Alpi, paesaggio culturale ricco di risorse naturali. Nel corso dei secoli esse sono diventate ciò che le rende tanto preziose e tanto amate.

Tutti i nostri sforzi sono rivolti alle persone, siano esse locali o turisti. Le Alpi sono, per gli uni, casa e ambiente di vita, e per gli altri, spazio ricreativo.

Il diritto ad ambienti di vita e spazi ricreativi è una priorità ed essa può essere soddisfatta solo grazie ad un'economia sostenibile e rispettosa dell'ambiente.

Il paesaggio alpino è permeato dal turismo e dall'agricoltura. Pertanto, questi due ambiti devono cooperare e contribuire alla condivisione di benefici e responsabilità. Entrambi svolgono un ruolo cruciale e indispensabile nella conservazione e nello sviluppo dello spazio alpino, in particolare attraverso: "attività culturali volte a mantenere la stabilità ecologica, la diversità naturale e la bellezza paesaggistica, che costituiscono nel tempo il nucleo identitario della popolazione di questi luoghi". Lo sviluppo paesaggistico e ogni intervento e misura di tutela devono essere orientati verso l'obiettivo prioritario e incontestato di preservare il valore del paesaggio alpino. L'industria funiviaria è pienamente consapevole di questi compiti. "

Dalla formulazione di questi obiettivi si può desumere che tutte le misure e i passi da intraprendere devono essere orientati alla compatibilità ambientale e paesaggistica, tenendo conto

- delle caratteristiche dei luoghi
- del paesaggio e della sua stabilità
- delle condizioni ambientali.

Per essere in grado di soddisfare in misura idonea questi requisiti, l'attività di ottimizzazione degli impianti e delle piste, la loro cura e ricoltivazione nelle stagioni estive devono essere eseguite in conformità con le specifiche.

Gli obiettivi concreti di tutte queste misure sono:

- la stabilizzazione dell'area interessata, ivi incluso il rinverdimento delle piste secondo le caratteristiche naturali del luogo
- l'ottimizzazione delle risorse, in particolare il bilancio di nutrienti e il bilancio idrico, incluso il drenaggio in sicurezza delle piste
- la manutenzione continua

In merito a questo punto, si rinvia al documento dal titolo "Manutenzione delle piste".

Le piste possono influire in molti modi sulle modalità di deflusso delle acque piovane. I loro effetti non devono pertanto essere valutati esclusivamente in termini locali, ma su più vasta scala. Un requisito di valutazione rilevante è la minimizzazione di effetti avversi per i terreni e gli oggetti siti in aree limitrofe alle piste, in particolare in caso di precipitazioni frequenti, oltre alla prevenzione di condizioni di acqua alta, che interessano il regime di deflusso di un'area più estesa.

L'acqua

Il bilancio idrico è il risultato dell'interazione di una serie di fattori. L'acqua rappresenta inoltre un elemento essenziale nella configurazione paesaggistica e ha un impatto sulla

- stabilità del paesaggio

- sulla sicurezza e sui potenziali pericoli
- sull'uso e sulla fruibilità del paesaggio

Ecosistemi

La realizzazione di piste da sci e l'esercizio degli impianti possono influenzare diversi ecosistemi e biotopi con le loro specie autoctone caratteristiche. In particolare:

- corsi d'acqua
- biotopi umidi e bagnati
- foreste
- bordure planiziali altomontane e subalpine e cespugli
- lande arbustive subalpine con specie nane
- prati alpini (prati calcarei o silicei, margini montani battuti dal vento) e campi lavici
- piani nevosi
- cumuli di pietrisco e ghiaioni
- biotopi rocciosi
- biotopi di detriti morenici trasportati dai ghiacciai
- biotopi influenzati dagli usi e dalla cultura locale (prati grassi e prati magri, pascoli, siepi, boschetti, ecc.)

Prima dell'impianto o di un'espansione importante dei comprensori sciistici e delle piste è necessario effettuare la rilevazione e valutazione dei biotopi esistenti. Dovranno essere oggetto di tutela gli habitat di particolare significatività naturalistica, che ospitano specie fortemente compromesse o in via di estinzione.

Di seguito vengono discussi gli ecosistemi più frequentemente interessati e quelli maggiormente rilevanti dal punto di vista della gestione delle risorse idriche.

Corpi idrici

La realizzazione e l'operatività delle piste da sci possono avere un impatto sia sulle acque correnti che sulle acque ferme, da un lato per effetto di un aumento del deflusso e dell'erosione, dall'altro per effetto della presenza di costruzioni e impianti.

Durante la realizzazione e il successivo funzionamento delle piste, è necessario garantire che la funzionalità ecologica delle acque interessate (*ovvero la capacità di mantenere la naturale integrazione tra habitat acquatico, territorio circostante e organismi viventi, ÖNORM M6232*) non sia influenzata da tali attività o lo sia solo in misura trascurabile.

Le seguenti misure e interventi nel corso della costruzione o dell'esercizio delle piste da sci **possono** influenzare in modo significativo la funzionalità ecologica delle acque correnti nelle vicinanze delle piste.

- Piste che incrociano corsi d'acqua (ponti, tubazioni, ecc.)
- Misure di regimentazione e modifica delle condizioni di deflusso
- Estrazione di acqua per impianti di innevamento, compresa le installazioni necessarie per le opere di captazione delle acque

- Raccolta e deviazione di corsi d'acqua di piccole dimensioni o drenaggio di superfici umide
- Ostacoli alla migrazione (opere di raccolta, installazione di opere trasversali al flusso della corrente, opere di captazione per impianti di innevamento)
- Impermeabilizzazione dell'alveo e delle aree circostanti mediante misure di regimentazione
- Perdita di zone umide adiacenti ai corsi d'acqua
- Modifiche aerologiche a seguito della canalizzazione di un corso d'acqua
- Maggiore presenza di particelle sospese dovuta all'erosione delle piste

Boschi

La pianificazione delle opere dovrà tenere conto della condizione dei boschi, che possono rigenerarsi solo nel lungo periodo.

Nel valutare le funzioni boschive, vengono presi in considerazione i seguenti punti:

- struttura e stabilità del bosco
- stato e dinamica del rinnovamento boschivo
- vitalità, danni e malattie
- trattamento selvicolturale

ed è necessario valutare, tra gli altri, anche i seguenti aspetti:

- rilevanza locale ai fini della tutela del patrimonio (habitat, infrastrutture, ecc.)
- protezione dalle valanghe
- pericolo di caduta di massi
- rischio di piena
- protezione dai venti

Inoltre, in molte regioni, habitat e funzione ricreativa dei boschi richiedono una valutazione specifica.

Vegetazione

Il grado in cui l'attività sciistica impatta sulla vegetazione dipende soprattutto dalle condizioni di partenza del manto vegetale, dall'esposizione, dal profilo del terreno, dall'altitudine e dalla durata del manto nevoso (naturale o tecnico). Tutti i fattori influenzano in modo significativo la vegetazione e la sua capacità di rigenerarsi.

In linea di principio, è necessario tenere in considerazione il manto vegetale già durante la fase di progettazione e costruzione

- proteggendo biotopi di elevato valore ecologico,
- preservando i biotopi minori
- rispettando i luoghi in cui sono presenti piante in via di estinzione
- ricoltivando immediatamente le aree e mettendo in atto interventi correttivi con sementi adatte alla località e al terreno
- garantendo la protezione e la cura permanente del manto vegetale

Fauna

La pratica degli sport invernali o estivi ha un impatto sull'habitat faunistico. Ciò avviene da un lato a seguito alla creazione di linee di demarcazione e dalla destinazione d'uso delle superfici, dall'altro a causa delle interferenze causate dalla pratica delle attività sportive. In via di principio, queste problematiche devono essere prese in considerazione già durante la pianificazione delle opere al fine di evitare effetti negativi a posteriori.

Fra le misure adeguate al raggiungimento di questi obiettivi si annoverano la creazione e conservazione

- di habitat e zone di quiete per la fauna
- di zone inaccessibili (divieto di ingresso o di accesso; divieto di effettuare lo sci fuoripista)
- il miglioramento di biotopi e di microstrutture naturali di grande valore ecologico
- il riposizionamento o la creazione di nuove mangiatoie
- una gestione boschiva e dei pascoli rispettosa delle condizioni e degli habitat locali
- la diffusione di informazioni mediante un'ideale segnaletica e un'adeguata opera di divulgazione
- le misure per ridurre le fonti di interferenza (ad esempio, sci fuoripista, escursioni con racchette da neve, sport aerei, mountain bike)

Nel corso della progettazione e costruzione dei comprensori sciistici è fondamentale garantire la massima tutela del paesaggio e delle sue funzioni. La progettazione degli interventi paesaggistici dovrebbe essere tesa a minimizzare gli interventi sul paesaggio sia al di sopra che al di sotto dei margini della vegetazione boschiva per evitare le conseguenze ecologiche a lungo termine di tali attività (danni indiretti e conseguenti, erosione, valanghe, inondazioni, frane, distruzione del manto vegetale, deterioramento degli habitat florofaunistici che ospitano specie rare, disturbi dell'equilibrio ecologico).

Principi per la progettazione di piste da sci, impianti di risalita e impianti di innevamento artificiale

I seguenti punti dovrebbero essere presi in esame, come parte integrante dell'attività di progettazione delle piste da sci, al fine di evitare o minimizzare effetti negativi. Le indicazioni inerenti modalità di costruzione sostenibili valgono sia per la realizzazione di nuove strutture (tracciati, costruzione e completamento delle opere) sia per quelle esistenti (manutenzione, miglioramento, risanamento).

1. Tracciatura delle piste da sci:

Requisito fondamentale di ogni considerazione o riflessione inerente la costruzione di piste da sci è l'identificazione dell'asse delle piste e l'esatta delimitazione dei loro margini (immediatamente prima dell'inizio delle opere di estirpazione) sia all'interno delle aree forestali che all'esterno di esse per garantire che vengano rispettate le larghezze di tracciato prescritte (nei limiti consentiti nelle concessioni dei permessi di estirpazione e in conformità con la legislazione forestale). Nel quadro delle attività di progettazione dovrebbero essere programmate e implementate anche misure sil-

vicolture (come la rigenerazione del patrimonio boschivo e misure di carattere tecnico (come l'erezione di recinzioni) per garantire la stabilizzazione a lungo termine del nuovo manto vegetale lungo i margini delle piste.

2. Adattamento della pista al naturale profilo del terreno: sono preferibili varianti di pendenza che non richiedano il livellamento delle piste. Sono accettabili correzioni del fondo di piccola entità. In tal modo è anche possibile configurare la zona delle partenze con percorsi tecnicamente più diversificati. I vantaggi offerti da questa configurazione delle piste sono:

- trattamento dei pendii rispettoso dell'ambiente
- conservazione della vegetazione naturale
- conservazione della naturale permeabilità del suolo
- riduzione di fenomeni di erosione elevata
- migliori risultati nella rigenerazione del manto
- Intervento paesaggistico quanto più ridotto possibile

3. Riduzione al minimo delle correzioni del terreno:

Le attività di correzione del terreno dovrebbero essere limitate all'eliminazione di fonti di pericolo per gli sciatori. In generale, per la realizzazione delle piste si dovrebbe preferire l'utilizzo di **escavatori**, che consentono di adattare le piste alle pendenze del terreno con un'attività relativamente a basso impatto. È essenziale che nel corso della costruzione si proceda ad un'ordinata selezione dei materiali e allo stoccaggio temporaneo del manto superficiale da utilizzare successivamente per le misure di ri-vegetazione dell'area. Ulteriori vantaggi offerti dall'impiego dell'escavatore sono la riduzione al minimo dei danni lungo i margini delle piste (come la caduta di pietre). Ciò preserva la vitalità e la stabilità delle aree confinanti con le piste e allo stesso tempo riduce la suscettibilità ai danni conseguenti (sradicamento e abbattimento di alberi causato dal vento, carie del legno).

4. Riduzione al minimo degli interventi sulle acque e prevenzione di una compromissione rilevante del funzionamento ecologico dell'ecosistema.

È necessario tenere conto dei seguenti punti:

- Evitare di apportare modifiche ai terreni in prossimità di corsi d'acqua e di aree umide di particolare pregio ecologico
- Evitare la canalizzazione delle acque correnti; se fosse assolutamente necessario deviare corsi d'acqua in seguito alle opere di realizzazione delle piste da sci, bisognerà accertare che l'alveo rimanga pervio verso valle e che la portata sia correttamente dimensionata (con adeguato angolo di incidenza della luce da ambo i lati)
- Le opere di costruzione dovranno essere correttamente dimensionate rispetto al corpo idrico ed essere eseguite secondo i principi dell'ingegneria idraulica naturalistica
- Per quanto possibile, mantenere l'alveo quanto più possibile pervio e privo di interruzioni
- Nel caso di acque con presenza di pesci evitare la creazione di dislivelli oltre i

30 cm (se nel corpo idrico, oltre alle trote, sono presenti anche scazzoni o sanguinerole, preferire la creazione di rampe evitando ripidi salti verticali)

- Se sono necessarie opere di consolidamento, preferire blocchi in pietra a blocchi di cemento
- Se è necessario erigere ponti, preservare la possibilità di migrazione delle specie; prevedere la costruzione di percorsi per gli spostamenti degli animali di piccola taglia
- In seguito alla realizzazione delle opere sarà necessario adottare misure di tutela dell'ambiente acquatico dalla possibile introduzione di sostanze inquinanti (quali, ad esempio, cemento, calcestruzzo non indurito, olii minerali)
- Nel corso della costruzione delle piste, le acque ferme possono anche essere utilizzate come impianti di ritenzione, a condizione che le naturali fluttuazioni dei livelli e la qualità delle acque non vengano compromesse in modo significativo.
- Di regola non dovrebbero essere apportate modifiche (come, ad esempio, la rimodellazione dell'assetto dell'alveo e delle sponde) alla morfologia del corpo idrico (regolazione delle acque o consolidamento).
- Specificità florofaunistiche dovranno essere tenute nella dovuta considerazione e idoneamente tutelate
- È in ogni caso necessario tenere conto di eventuali prelievi di acqua già in essere (ad esempio, stagni, sistemi di irrigazione, acqua di raffreddamento, ecc.) ed evitare effetti avversi a livello qualitativo e quantitativo.

5. Costruzione delle piste lungo o al di sopra del limite del bosco o del limite arboreo:

In questa zona così delicata, in caso di eventuali correzioni del profilo, si raccomanda un attento sollevamento delle piote del manto vegetale, incluso il soprassuolo, con successiva riapplicazione del medesimo. Eventuali attività di semina dovranno essere effettuate con sementi alpine. A causa dello sviluppo molto lento del suolo e della vegetazione in queste aree, la ricoltivazione post livellamento risulta difficile.

6. Evitare pendenze elevate (oltre il 60%) e profili ripidi pronunciati:

Aderendo a questo principio, si potrà ottenere una riduzione dei danni marginali (come la caduta di massi) e dell'erosione, non sarà necessario un drenaggio costoso, si verificheranno meno danni causati dall'impatto degli sci e dagli impianti circolanti sulle piste, si otterranno migliori risultati di rinverdimento, riducendo il rischio di formazione di ghiaccio e infine le piste offriranno maggiore sicurezza a beneficio di tutti gli utenti.

7. Evitamento di rocce con affioramenti di acque sorgive, superfici e pendii umidi:

L'osservanza di questi principi consente di ridurre i tratti di pista labili (frane) e i costi (drenaggio). I tratti interessati, se possibile, non dovrebbero essere battuti e al tempo stesso è necessario prevedere un idoneo sistema di drenaggio.

8. Progettazione di un sistema di drenaggio idoneo alle caratteristiche locali:

Per quanto possibile, per prevenire frane e fenomeni di accumulo di materiali lungo i bordi delle piste, si dovrebbe evitare un drenaggio estensivo, in particolare se il ter-

reno e le condizioni del sottosuolo risultano instabili. In tali aree è preferibile che le acque superficiali defluiscano lungo pendii protetti dall'erosione attraverso canali di drenaggio naturali. Il numero e le dimensioni dei canali di sgrondo delle acque devono essere adattati alle caratteristiche del terreno, allo stato della vegetazione e alla larghezza delle piste, alla luce delle precipitazioni specifiche misurate per quella determinata area.

9. Progettazione di piste di trasferimento e attraversamenti:

Se fosse necessario creare piste di trasferimento, bisognerà cercare di adattare a tal fine strade forestali e passeggiate per le malghe. In tal modo si potrà evitare la creazione di percorsi paralleli a quelli già esistenti e alle piste da sci, evitando al tempo stesso l'ulteriore depauperamento di superfici boschive e prative e riducendo al minimo i danni collaterali o secondari come la caduta di pietre e l'erosione.

10. Evitare la creazione di ulteriori piste di trasferimento ove ciò incoraggi lo sci fuoripista in aree boschive:

Questo principio dovrebbe essere rispettato soprattutto poiché il patrimonio boschivo con alberi a chioma viene infragilito da un passaggio intensivo sugli sci. Se necessario, si ricorrerà all'installazione di barriere fisse a valle.

Deflusso di acqua dalle piste

Per ridurre al minimo i danni si dovranno rispettare le seguenti indicazioni:

- evitare ulteriore attivazione di materiale detritico
- le acque in scorrimento, ove possibile, dovranno essere drenate e deviate verso aree limitrofe, evitando possibili danni
- ciò non dovrà causare un deterioramento severo delle condizioni naturali di erosione, stabilità dei pendii e drenaggio
- sarà necessario tenere in considerazione le fonti utilizzate
- i margini delle piste non dovranno essere soggetti al rischio di scivolamento (dovuto all'accumulo) di materiale erosivo (drenaggio estensivo)
- il rinverdimento non dovrà essere compromesso dall'erosione

Ricoltivazione

La necessità di ricoltivazione deriva da una serie di fattori, quali la destabilizzazione specifica del sito, l'aumento del potenziale di rischio e l'esigenza di ripristinare il carattere del paesaggio originale. L'esigenza di ricoltivazione include anche, indirettamente e direttamente, l'aspetto della conservazione del paesaggio e del potenziale di resa dei suoli.

La ricoltivazione comprende un intero pacchetto di misure, che vanno dal calcolo dell'erosività dell'acqua, all'ottimizzazione delle condizioni del suolo fino alle opere di rinverdimento.

Utilizzo, controllo e manutenzione degli impianti

Oltre a progettare e realizzare piste conformi allo stato dell'arte (grazie alla migliore tecnologia disponibile), al fine di mantenerne la funzionalità a lungo termine, evitando eventuali effetti negativi, l'esercente dovrà effettuare controlli e attività manutentive costanti delle strutture.

Il pascolo di animali di grossa taglia sulle piste da sci, su terreni sensibili al calpestio e lungo i pendii ripidi dovrà essere evitato e, se necessario, si provvederà allo sfalcio delle piste.

Utilizzo delle piste da sci

Durante il periodo vegetativo, nelle zone montane con insediamenti in cui si pratica l'agricoltura, le piste da sci vengono adibite al pascolamento o sottoposte a sfalcio.

Lo sfalcio regolare di prati rigogliosi lungo i pendii montani rappresenta anche una pratica rigenerativa, in quanto impedisce che il cotico erboso venga soffocato da un forte accumulo di formazioni vegetali non vitali. Contribuisce inoltre ad una distribuzione più omogenea del cotico, inibendo specie troppo rigogliose o ad alto fusto e promuovendo specie a crescita ridotta, oltre ad avere l'effetto di regolare il deflusso della massa idrica. I prati assumono in tal modo un aspetto più curato, che risulta particolarmente gradevole nelle aree prossime agli insediamenti.

Il pascolamento favorisce il rinverdimento delle piste più della falciatura, restituendo al terreno caratteristiche molto prossime a quelle naturali. Piste con terreni molto sensibili al calpestio (terreni umidi o argillosi) o molto ripide non devono essere adibite al pascolo. Occorre prestare attenzione alla densità di carico e al tipo di animale da pascolo (tipo di foraggio, peso). Il pascolamento può avvenire al più presto nel corso del secondo anno successivo alla semina, a condizione che il grado di copertura del terreno sia adeguato.

OITAF – Comitato di Studio VII

ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE TRASPORTI A FUNE

Innevamento e monitoraggio – gestione delle risorse idriche e delle componenti idrologiche

Spunti pratici

Questo documento intende essere una guida pratica per tutte le parti interessate sia durante la fase progettuale che durante l'esercizio degli impianti. Il documento si concentra su tematiche di rilievo per l'innnevamento, che dovrebbero essere tenute in considerazione fin dall'inizio del progetto, rendendo possibile una rapida ed efficace chiusura delle procedure burocratiche.

Si sottolinea che le modalità di utilizzo di questi documenti dovranno essere oggetto di valutazione separata per ogni progetto e per ogni singola realtà di esercizio e che sarà altresì necessario tenere nella massima considerazione le specificità regionali e locali.

La realizzazione e l'esercizio di impianti di innnevamento rappresentano senza alcun dubbio delle forme di intervento sulla natura. In particolare, il settore dell'approvvigionamento idrico ha un ruolo di primaria importanza. Non bisogna infatti dimenticare che anche il maggiore apporto di acqua per soddisfare le esigenze di innnevamento artificiale può avere effetti sulle superfici confinanti con le piste da sci e sui canali di raccolta. Oltre all'elemento acqua (prima, durante e dopo il suo utilizzo per la produzione di neve artificiale) è fondamentale tenere in considerazione anche la situazione climatica tipica di ogni singola stazione sciistica.

Per potere intervenire in modo mirato già in fase progettuale ottimizzando i risultati di esercizio è necessario monitorare accuratamente anche i parametri climatici, idrologici e igienico-batteriologici.

Per meglio chiarire cosa si intenda con il termine "monitoraggio", qui di seguito se ne fornisce una breve definizione:

Monitoraggio è un termine generico che indica ogni tipo di rilevamento, osservazione o controllo sistematico diretto di un'operazione o di un processo mediante ausili tecnici o altri sistemi di osservazione.

Requisiti di gestione delle acque

Tenendo conto delle condizioni quadro di natura giuridica, in particolare della direttiva quadro sulle acque dell'UE, nonché delle condizioni degli habitat naturali, la costruzione e il funzionamento dei sistemi di innnevamento artificiale non devono pregiudicare o interferire in misura insostenibile con il bilancio idrico ed il ciclo idrico naturale. Questo significa che:

- l'acqua deve essere disponibile in quantità e qualità sufficienti per consentire il corretto funzionamento degli impianti, garantendo in ogni momento che le risorse idrografiche utilizzate siano mantenute in buone condizioni
- a seguito dell'estrazione d'acqua vengano eseguiti idonei test di verifica delle condizioni idrologiche, idrogeologiche ed ecologiche ed i risultati di detti saggi siano parte integrante dei progetti
- le acque superficiali utilizzate, interessate o vicine agli impianti di innevamento artificiale delle piste saranno tutelate da un'adeguata pianificazione in modo tale da mantenere un buono stato ecologico
- per tutte le attività (e le installazioni) che interessano i corsi d'acqua si dovrà tenere nella dovuta considerazione la capacità di drenaggio necessaria in caso di acqua alta
- La realizzazione delle strutture di estrazione dovrà essere commisurata alla quantità di acqua estraibile rispetto alle riserve d'acqua obbligatorie
- Il punto di raccolta dovrà consentire la migrazione delle forme di vita acquatiche

Attività preliminari

Nel corso della progettazione dei sistemi di innevamento sarà necessario rilevare le condizioni idrologiche e climatiche dell'area interessata, come ad esempio la disponibilità delle quantità d'acqua necessarie, che possono variare nel tempo, come anche le condizioni climatiche locali. Le osservazioni a lungo termine fornite dai servizi idrografici e meteorologici, integrate dalle misurazioni rilevate a livello locale, sono un valido supporto a questa attività.

Questo intenso lavoro preliminare è della massima importanza, non solo come attività volontaria, ma anche alla luce della direttiva quadro sulle acque emanata dall'UE. Grazie ad esso è infatti possibile operare conformemente al requisito di non alterazione dello stato dei corpi idrici, ove il parametro di riferimento è il "buono stato" dei corpi idrici.

Al fine di disporre di una rete di monitoraggio efficace ed efficiente in termini di costi, oltre ai punti di misurazione previsti dai servizi pubblici, dovranno essere previsti rilevamenti aggiuntivi in base delle condizioni specifiche della stazione sciistica e dei parametri da rilevare.

Punti fondamentali del monitoraggio

In molti settori dell'economia e delle scienze naturali, il monitoraggio costante dei processi e dei fenomeni naturali è un'attività di primaria importanza. Essa viene utilizzata al fine di

- acquisire dati e conoscenze,
- verificare ipotesi e
- migliorare la comprensione dei fenomeni

Nel caso specifico dei sistemi di innevamento artificiale, le attività di monitoraggio si collocano nel contesto più specifico dell'**idrologia**. L'idrologia è la scienza che studia l'acqua, la sua distribuzione nello spazio e nel tempo all'interno dell'atmosfera terrestre, lo stato delle acque sotterranee ed emerse, le loro proprietà biologiche, chimiche, fisiche ed i loro effetti. Gli ambiti di attività più importanti di cui si occupa l'idrologia sono l'osservazione e la misurazione dei processi idrologici del ciclo idrico (precipitazioni-temperatura dell'aria-

evaporazione, acque superficiali, acque di falda e acque sorgive) e l'analisi sistematica dei fenomeni idrologici.

Oltre all'idrologia generale, è importante menzionare anche l'idrometria, scienza che studia le valutazioni quantitative del ciclo idrologico. Grazie ad essa è possibile raccogliere, valutare e presentare dati sulle acque superficiali, la falda acquifera e le precipitazioni.

Monitorare – Perché?

Solo la continua osservazione della temperatura dell'aria, dell'umidità (atmosfera), del livello dell'acqua e del deflusso (delle acque superficiali, sotterranee e sorgive) consente di rilevare la condizione ed i cambiamenti di stato a lungo termine, identificare la disponibilità di risorse idriche e il momento migliore per l'innevamento.

Grazie a un monitoraggio mirato, che consente un esame retrospettivo dei processi del passato, sarà possibile identificare scenari previsivi secondo criteri analitico-statistici. La realizzazione di tali scenari richiede il rispetto dei parametri per una corretta gestione delle risorse idriche e di quelle economico-gestionali.

In tal senso, si possono delineare alcuni scenari plausibili

- l'innevamento artificiale funziona solo in particolari condizioni climatiche. Al fine di ottenere buoni risultati, è di particolare importanza rilevare l'andamento dei fenomeni climatologici (climatologia) nel lungo periodo
- l'acqua può essere utilizzata unicamente secondo modalità che non determinino un deterioramento duraturo del corpo idrico di prelievo (in conformità con quanto indicato nella direttiva quadro sulle acque dell'UE e alla legge sulla tutela delle acque); l'evidenza di quanto sopra sarà il risultato di misure di tutela che ne garantiscano la qualità e quantità (gestione delle risorse idriche)
- siano state prese in considerazione le restrizioni di legge sull'uso e le modificazioni dell'acqua e dei corpi idrici, nonché quelle a tutela delle risorse e dei diritti di terzi; un corpo idrico può essere utilizzato solo nella misura in cui esso non venga depauperato o compromesso in maniera durevole (legge sulla tutela delle acque)
- solo grazie a un utilizzo ottimale delle condizioni climatiche esistenti si possano ottenere buoni risultati; i costi dell'innevamento necessitano anch'essi un'attenta attività di monitoraggio (economia aziendale)

Per rispondere in modo adeguato alle indicazioni e raccomandazioni sopra enunciate è necessario rilevare una serie di parametri:

Climatologia	Idrologia	Igiene, batteriologia
Temperatura dell'aria	Portata misurata alla sorgente	Parametri chimico-fisici
Umidità dell'aria	Livello della falda	
Velocità del vento	Volume di acqua estratto	Parametri batteriologici
Direzione del vento	Parametri di qualità	
Precipitazioni		

Questi parametri devono essere rilevati in un'adeguata finestra temporale. Ciò è necessario perché solo con tali dati è possibile ottenere un elevato grado di certezza, statisticamente supportato, del verificarsi di determinati fenomeni e si possano quindi effettuare previsioni e determina la portata dei fenomeni.

Nell'ambito dello sviluppo di un progetto, sarà necessario definire i parametri quali il numero di punti di misurazione, la loro posizione e le modalità per il trasferimento dei dati dal punto di misurazione all'unità centrale. È auspicabile che le misurazioni e le osservazioni siano avviate in fase quanto più precoce possibile per potere valutare i dati ottenuti in relazione alla loro implementazione all'interno dei comprensori sciistici (valutazione economico-gestionale) oltre che in relazione alla loro conformità ai requisiti legali (loro effetti sui diritti di terzi o violazione di tali diritti).

Raccolta di dati rilevanti per gli impianti di innevamento

La raccolta dei dati relativi agli impianti di innevamento artificiale dovrebbe includere la misurazione delle precipitazioni, della temperatura dell'aria, delle acque superficiali, dei materiali solidi, delle acque di falda e delle acque sorgive.

Dato che si può presumere che il valore informativo dei dati aumenti con l'aumentare della durata dell'attività di rilevamento, è opportuno che il rilevamento avvenga non soltanto mediante una rete di punti di misurazione propri, ma che si basi anche su dati rilevati a lungo termine dai servizi pubblici, come ad esempio, dai servizi meteorologici nazionali e internazionali e dai servizi idrografici nazionali e regionali.

Rispetto ai dati misurati dall'esercente, che hanno un carattere segnatamente locale, i dati sopra menzionati forniscono informazioni su più vasta scala e consentono di effettuare anche previsioni semplificate in tempi brevi.

In tutti gli ambiti presi in esame, affinché la raccolta dati abbia la necessaria significatività, essa dovrebbe essere effettuata in modo costante nel tempo e nello spazio.

Per quanto concerne l'analisi dei dati si noti che, ad eccezione di quelli rilevati dal radar meteorologico, essi sono dati puntuali, la cui significatività decresce all'aumentare della distanza dal punto di misurazione.

Le precipitazioni possono essere registrate come valori per evento, valori giornalieri, mensili e annuali, nonché come valori estremi ovvero valori definiti tali dai servizi di rilevamento. Oltre ad essi, i dati di registrazione standard della temperatura dell'aria misurati di default per 7, 14 e 21 ore, sono anch'essi di rilievo al fine di consentire un funzionamento ottimale degli impianti di innevamento.

La loro valutazione statistica, in particolare per quanto riguarda la frequenza e la probabilità di accadimento, unitamente ai dati registrati localmente dagli esercenti delle stazioni funiviarie, è della massima importanza per l'ottimizzazione del funzionamento degli impianti,

Un ulteriore strumento, che acquisisce sempre maggiore significatività in relazione all'innevamento, è quello delle previsioni meteorologiche, particolarmente utili per determinare il periodo di innevamento. Infatti, ciò consente di porre in atto le necessarie misure tecni-

che e pianificare l'organizzazione del personale per essere in grado di intervenire tempestivamente al verificarsi dei fenomeni favorevoli per l'innevamento. Informazioni in tal senso possono essere richieste ai servizi meteorologici di riferimento. Questo vale sia per i modelli previsionali utilizzati sia per l'accessibilità ai risultati delle previsioni.

Qualità delle acque

Oltre al monitoraggio delle summenzionate componenti idro-climatologiche, in futuro sarà sempre più importante monitorare la qualità dei corpi idrici interessati dal prelievo. In tal senso sussiste anche in questo caso la possibilità di includere i dati rilevati dai servizi di rilevamento pubblici.

Gestione dei dati - trasmissione remota

In generale per la trasmissione dei dati sono a disposizione una serie di diverse possibilità. Dalla tradizionale trasmissione mediante rete telefonica fissa, via GSM, GPRS, alla trasmissione satellitare e radio.

OITAF – Comitato di Studio VII

ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE TRASPORTI A FUNE

Riduzione delle emissioni di CO₂ e risparmio energetico

Spunti pratici

Il presente documento intende essere un supporto per tutte le parti coinvolte sia nell'attività progettuale che in quella operativa e dovrebbe consentire di tenere in conto di tutte le tematiche rilevanti per l'esercizio dei comprensori sciistici con impianti a fune e delle relative infrastrutture, ivi inclusa la gestione delle infrastrutture gastronomiche interne, fin dall'inizio del progetto e di conseguenza consentire misure di risparmio energetico e riduzione delle emissioni di anidride carbonica.

Si sottolinea che le modalità di applicazione del presente documento dovranno essere oggetto di valutazione specifica per ogni comprensorio e per ogni attività, tenendo in particolare considerazione le peculiarità regionali e locali del territorio.

Premessa

Al fine di inquadrare idoneamente la tematica oggetto di questa pubblicazione si precisa che le imprese del settore funiviario possono redigere un bilancio sulle emissioni di CO₂ esclusivamente per gli ambiti di loro diretta competenza.

Ciò comporta che tale bilancio non potrà in alcun caso includere le emissioni di anidride carbonica derivanti dagli spostamenti da e verso le destinazioni sciistiche, né da pernottamenti, offerte wellness, gastronomiche o da attività di altre infrastrutture turistiche.

Il punto di partenza realistico per il calcolo dell'impronta di carbonio è il momento in cui si accede al comprensorio sciistico attraverso i "tornelli" = definiti come punto di accesso alla stazione sciistica.

Ciò è motivato dal fatto che solo a partire da questo punto di accesso, l'esercente può influenzare le attività che si svolgono nel comprensorio sciistico, i cui effetti rientrano nell'ambito di sua pertinenza e che sono rilevanti ai fini del calcolo delle emissioni di CO₂. Inoltre, in relazione al bilancio di CO₂ è imprescindibile considerare che è sempre in prima istanza il turista ad accedere ad un determinato territorio. Soltanto in seconda battuta intervengono le attività turistiche volte a promuovere l'attrattività dell'area come, ad esempio, le offerte di impianti di risalita, hotel e wellness. Ne consegue che non è l'esercente, ma il turista, a determinare gli effetti ambientali all'interno di quel territorio.

Per le società esercenti, i dati sull'impronta di carbonio sono spesso volti a mostrare l'impatto degli sport sciistici. Ma al tempo stesso il bilancio di carbonio ha per gli esercenti un significato molto più ampio, in quanto rappresenta un importante ausilio per il risparmio

e l'efficienza energetica, oltre che per indirizzare gli investimenti volti al miglioramento degli impianti. Dato che oggi il cliente deve confrontarsi costantemente con dei bilanci, il Comitato Ambiente dell'OITAF attribuisce grande significatività alla comparabilità e trasparenza di tali dati a livello internazionale.

Per questo motivo in Austria l'università delle risorse naturali e delle scienze per la vita (BOKU) con il Comitato Ambiente dell'OITAF, in collaborazione con l'ufficio Federale per l'Ambiente della Repubblica Austriaca (dipartimento trasporti e inquinamento acustico), hanno avviato un progetto modello, che è stato promosso dalla stazione sciistica di Lech. Obiettivo del progetto è sviluppare un metodo idoneo per dimostrare – anche alla luce di esempi – i risultati che le società esercenti possono ottenere grazie al calcolo dell'impronta di carbonio.

Il calcolo delle emissioni di CO₂ per un sistema complesso come gli impianti di risalita di Lech è stato realizzato utilizzando il modello computerizzato GEMIS (Global Emission Model for Integrated Systems). Adattato dall'Ufficio Austriaco dell'Ambiente al caso austriaco, esso consente di calcolare gli impatti ambientali di diversi sistemi, rendendoli comparabili tra loro. Il calcolo del parametro "CO₂-equivalente" (quantità emessa di CO₂ e altri gas serra come CH₄, N₂O, perfluorometano, perfluoroetano) include anche i processi a monte, come ad esempio l'estrazione delle materie prime, la produzione di energia primaria e le emissioni derivanti dal trasporto, diversamente a quanto avviene nelle consuete rappresentazioni dei bilanci di carbonio. Per la creazione del modello, alla luce dell'esempio degli impianti di risalita di Lech, sono stato presi in esame i consumi nelle stagioni invernali 2008/09, 2009/10 e 2010/11.

Nel calcolo dell'impronta di carbonio degli impianti di risalita di Lech sono stati considerati tutti gli impianti gestiti dall'azienda. L'elettricità viene utilizzata primariamente per l'azionamento dei sistemi di trasporto a fune, degli impianti di innevamento artificiale, delle stazioni e della gastronomia in gestione alla società. Il gasolio viene utilizzato per le macchine utilizzate sulle piste e per le macchine agricole. Gli edifici vengono riscaldati mediante teleriscaldamento, collettori solari ed energia geotermica. Inoltre, nel calcolo è stato incluso anche l'impiego di materiali e altre fonti di energia necessari per il funzionamento di impianti fotovoltaici, officine e motoslitte, oltre a materiali di consumo come oli, grassi e detersivi.

Esaminando il triennio preso in considerazione per il calcolo, si può osservare che negli ultimi anni è stato registrato un calo dei parametri CO₂-equivalenti in tutti i settori gestiti dall'azienda. Un'eccezione è l'innnevamento programmato, la cui quota è aumentata in modo significativo. Nelle stagioni successive si evidenzia però un'inversione di tendenza: decisive e diverse risultano infatti le precipitazioni nevose naturali e le condizioni di temperatura al momento delle neviccate.

Una certa differenza può dipendere anche dalla durata della stagione, quindi dal numero di giornate totali di cui essa si compone.

Oltre all'energia necessaria per gli impianti di risalita, il consumo di gasolio contribuisce all'incremento del parametro CO₂-equivalente. In termini di emissioni totali, il gasolio rappresenta la seconda voce per importanza. Pertanto, i comprensori sciistici che utilizzano impianti a gasolio, offrono notevoli potenziali di risparmio.

A titolo di esempio, gli equivalenti di CO₂ derivanti dal mix energetico delle centrali del Voralberg, che forniscono elettricità agli impianti di risalita di Lech (0,177 kg/kWh), sono inferiori alla media austriaca (0,231 kg/kWh), grazie all'elevata percentuale di energie derivanti da fonti rinnovabili. Se si dovesse prelevare elettricità dalle centrali a carbone o nucleari, il saldo sarebbe notevolmente diverso.

Potenziale di risparmio energetico

Il potenziale di risparmio energetico deriva da un lato dai valori assoluti (consumo delle risorse) e dall'altro dall'utilizzo di energia da fonti ecocompatibili. Le voci più importanti riguardano il consumo di elettricità e di gasolio, seguito dal riscaldamento degli edifici, inclusa la produzione di acqua calda. Tali voci vengono esaminate più dettagliatamente qui di seguito:

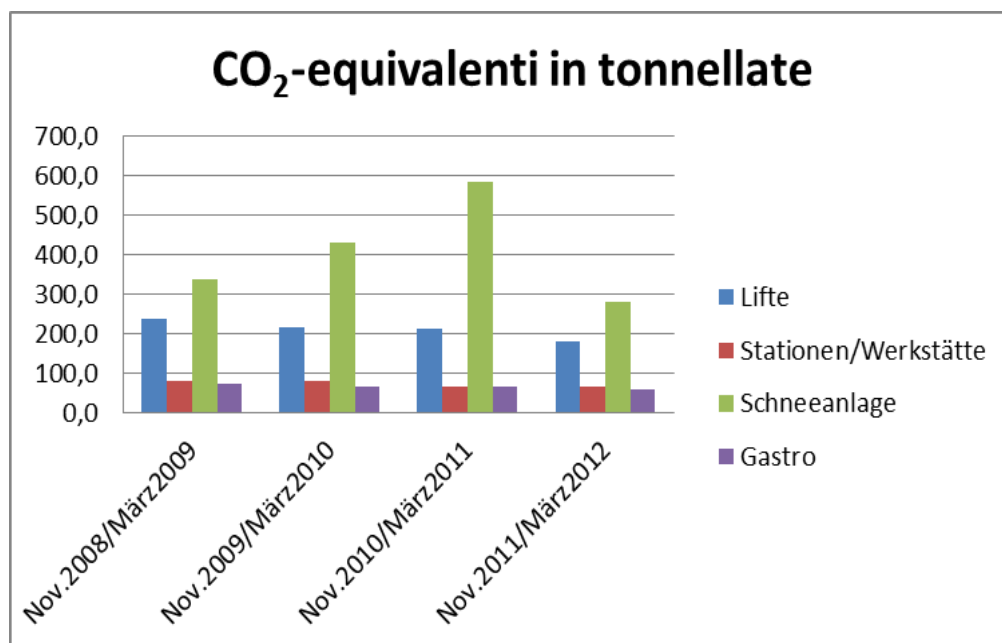
Energia elettrica

Il consumo di energia elettrica è influenzato in modo significativo dagli impianti di innevamento artificiale: ad esempio, gli impianti di risalita di Lech contribuiscono in misura del 52% circa al consumo di energia elettrica del comprensorio. I risultati ottenuti attraverso miglioramenti costanti e continui della globalità delle installazioni e l'adeguamento allo stato dell'arte sono stati particolarmente incoraggianti. Inoltre, le misure per la gestione dell'innevamento su tutto il territorio nazionale (con il rilevamento GPS dell'altezza del manto nevoso) hanno un effetto positivo sul consumo energetico.

A seconda delle condizioni locali, è anche possibile dotare gli impianti di innevamento artificiale di turbine per la generazione di energia elettrica. Ad esempio, la stazione di Oberstdorf produce il 33% del fabbisogno elettrico totale annuo con questa modalità.

Per quanto riguarda il bilancio di CO₂, il passaggio all'elettricità verde offre ulteriori potenziali di risparmio.

Gli sforzi effettuati nel campo della produzione fotovoltaica contribuiscono alla creazione di una maggiore sensibilizzazione e indicano altresì che i consumi migliorano grazie all'impiego delle rinnovabili.



Nov. = novembre / März = marzo / Lifte = impianti funiviari / Stationen/Werkstätte = stazioni/officine
Schneeanlage = impianto di innevamento / Gastro = Gastronomia

Figura 1: Rappresentazione dei consumi energetici in tonnellate di CO₂-equivalenti per il periodo novembre/marzo delle stagioni 2008 – 2012 (Impianti di risalita di Lech)

Tabella 1: Rappresentazione dei parametri in tonnellate di CO₂-equivalenti per il periodo novembre/marzo delle stagioni 2008 – 2012 (Impianti di risalita di Lech)

Categorie energia elettr.	CO ₂ equivalenti in tonnellate			
	Nov. 2008/ Marzo 2009	Nov. 2009/ Marzo 2010	Nov. 2010/ Marzo 2011	Nov. 2011/ Marzo 2012
Funivie	238,9	216,3	211,6	182,4
Stazioni/Officine	81,2	80,0	65,3	66,0
Impianti di innevamento	338,0	431,2	584,1	280,3
Gastronomia	72,8	66,9	66,1	57,8
Totale	730,9	794,5	927,1	586,5

Nota: le emissioni degli impianti fotovoltaici sono state attribuite all'esercizio funiviario.

Nota: il periodo da novembre a marzo è stato scelto in base alla qualità dei dati disponibili.

Gasolio

Il gasolio viene utilizzato principalmente per la preparazione delle piste. La buona gestione della flotta di mezzi di innevamento, un'ideale formazione del personale volta ad ottimizzare la conduzione dei mezzi sulle piste, oltre a un adeguato sistema di incentivi, contribuiscono all'ottenimento di risparmi significativi.

Si possono prevedere miglioramenti attraverso l'uso di carburanti ecocompatibili o attraverso un'applicazione coerente delle innovazioni tecniche nei sistemi di propulsione.

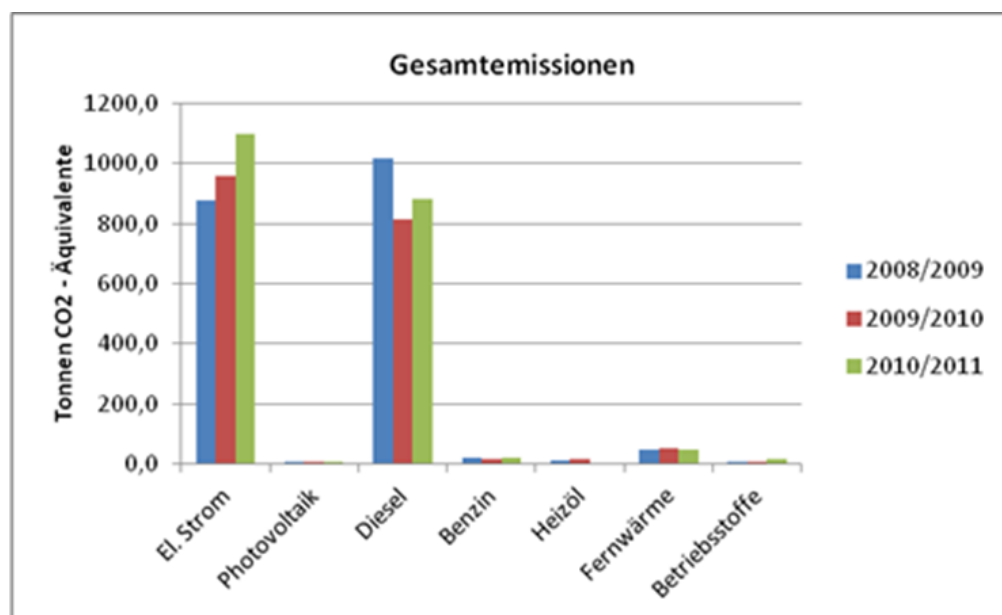
Si noti che nel periodo invernale i biocarburanti presentano un'idoneità di utilizzo limitata – ma si può considerare l'impiego per le macchine agricole utilizzate per la manutenzione estiva delle piste.

Riscaldamento degli edifici

Per quanto concerne i parametri CO₂-equivalenti è possibile ottenere valori eccellenti - oltre che con l'applicazione di misure strutturali (come l'isolamento degli edifici) – anche attraverso l'uso di risorse regionali e l'uso di sistemi di riscaldamento e di monitoraggio efficienti. Rispetto ad altri combustibili, la biomassa può essere classificata a basse emissioni. Un'ulteriore riduzione delle emissioni di CO₂ può essere ottenuta mediante l'uso di pompe di calore (energia geotermica) e la produzione di acqua calda mediante impianti solari.

Significatività dei risultati

Risulta evidente che il bilancio di CO₂ è lo strumento adatto ad evidenziare i risultati ottenuti in termini di consumi energetici e tutela dell'ambiente.



Gesamtemissionen = immissioni totali / Tonnen CO₂ – Äquivalente = tonnellate di CO₂ – equivalenti
 El.Strom = energia elettrica / Photovoltaik = energia fotovoltaica / Benzin = benzina / Heizöl = combustibile /
 Fernwärme = teleriscaldamento / Betriebsstoffe = carburante

Figura 2: Emissioni di gas serra in t di CO₂-equivalenti nel periodo 2008/09, 2009/10, 2010/11 (Impianti funiviari di Lech)

OITAF – Comitato di Studio VII

ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE TRASPORTI A FUNE

Efficienza energetica per le aziende funiviarie

Raccomandazioni per l'attività pratica

Sulle basi della "**Guida pratica per i compresori sciistici**" (BMLFUW 2006), della **Guida su clima ed energia nell'ambito delle procedure VIA**", della "**Raccomandazione sul risparmio energetico nelle imprese**" e dello studio "**Gestione energetica degli impianti di risalita**"(Svizzera), con il presente documento si intendono presentare misure per incrementare l'efficienza energetica delle aziende funiviarie.

L'obiettivo consiste nell'ottimizzare l'uso delle risorse disponibili, come ad esempio, acqua, energia elettrica, combustibili fossili, includendo anche l'ottimizzazione dell'impiego dei macchinari e il coinvolgimento del personale preposto.

1. Stato attuale dell'energia utilizzata e delle fonti energetiche

In primo luogo, vengono elencati e presentati i principali combustibili e le fonti energetiche utilizzate (approvvigionamento energetico da fonti energetiche fossili e/o rinnovabili):

1.1 Attività generali

- Contratti per la fornitura di energia
- Consumo di energia elettrica per l'azionamento di funivie e impianti di risalita (consumo totale, consumo giornaliero delle linee)
- Consumo di acqua ed energia dell'infrastruttura di innevamento
- Consumo di carburante della flotta veicoli (trattori, attrezzature da pista, ecc.)
- Consumo energetico di uffici/casse/officine
- Consumo energetico della gastronomia interna
- Consumo energetico dei sistemi di riscaldamento
- Autoproduzione di energia (energia idroelettrica, solare, eolica, geotermica)
- Recupero di calore (azionamento degli impianti, aria di scarico prodotta della gastronomia)

1.2 Energia elettrica (elettricità)

- Connessione alla rete (prelievo di potenza, ecc.) e informazioni sulle capacità di riserva
- Presentazione della contemporaneità di funzionamento di impianti di risalita e produzione di neve, specificando se o in che momenti si arriverà o si potrà arrivare a raggiungere dei picchi di prelievo dalla rete.
- Rilevamento delle perdite della rete al di fuori delle ore di funzionamento nelle stazioni di trasformazione
- Rilevamento dell'energia reattiva

1.3 Combustibili fossili

- Quantità [t/a, l/a] e qualità dei combustibili e dei carburanti fossili
- Descrizione tecnica degli impianti installati per l'utilizzo di combustibili fossili (potenza installata, ore a pieno carico all'anno, produzione di energia in kWh all'anno)

1.4 Energie rinnovabili

- Idroelettrica, solare termico, fotovoltaico, eolica, biomassa, biocarburanti, ecc.
- Quantità [t/a, l/a, kWh] e tipo di energia rinnovabile auto-generata o di provenienza dalla rete
- Qualità della biomassa
- Descrizione tecnica dei sistemi installati per l'utilizzo di energia rinnovabile (potenza installata, ore di funzionamento a pieno carico all'anno, produzione di energia in kWh all'anno)

1.5 Fabbisogno energetico di edifici, impianti, macchinari ed apparecchiature

- Impianti di risalita
- Impianti di innevamento
- Altri impianti e macchinari (parco veicoli, motori, pompe, ecc.)
- Illuminazione di impianti sportivi e edifici
- Tecnologia edilizia (gastronomia, industria alberghiera, strutture di servizio, ecc.)
- Ore di funzionamento e prestazioni giornaliere e stagionali, suddivisi in stagione invernale e stagione estiva evidenziando il tempo di funzionamento massimo.

3. Presentazione dell'efficienza energetica mediante indicatori

- Impianti di risalita (ad es. consumo energetico per persona trasportata oppure persone-dislivello-km)
- Sistemi di innevamento (ad es. utilizzo di energia per m³ di neve)
- Altri macchinari e impianti (macchine per le piste, motori, pompe): indicando, ad esempio, la classe EURO

- Illuminazione (ad es. etichetta energetica)

4. Analisi dei processi operativi

- Redazione del bilancio energetico
- Gestione dei picchi di carico, verificando se o con quale frequenza le prestazioni concordate con la società fornitrice siano state superate - *monitoraggio del punto di destinazione*
- Preparazione delle piste: misure di gestione delle flotte/ rilevamento dell'altezza del manto nevoso
- Verifica delle modalità d'uso di ogni tipo di veicolo - efficienza energetica
- Innevamento artificiale/gestione dell'innnevamento: quanto innevare pro idrante/punto della pista, affinché la pista venga costantemente mantenuta in perfette condizioni e siano disponibili riserve sufficienti, evitando la produzione di neve in eccesso
- Funivie: adattare la velocità dei mezzi alla frequenza degli ospiti e al numero di veicoli
- Strutture gastronomiche e fabbricati dedicati alla ristorazione: gestione dei carichi di punta
- Regole applicative per i dipendenti

5. Misure

5.1 misure organizzative

Alla luce dei punti sopra menzionati, per effettuare una rilevazione corretta e migliorare l'efficienza energetica è importante tenere conto di quanto è elencato qui di seguito:

- Introduzione del concetto di funzionamento degli impianti commisurato al reale fabbisogno
- Introduzione del principio di efficienza energetica per ogni tipo di prodotto
- Nei nuovi impianti privilegiare forme di azionamento a risparmio energetico
- Utilizzo di software idonei al controllo e rilevamento continuo dei consumi energetici per ogni mezzo / stazione/ punto di prelievo (questa attività che costituisce il punto di partenza per il raffronto dei dati su base annuale)
- Registrazione della durata di funzionamento dei vari impianti
- Controllo delle bollette dei consumi di energia elettrica
- Formazione dei dipendenti sulle modalità di risparmio energetico
 - riscaldamento e aerazione degli ambienti
 - azionamento dei comandi degli impianti
 - uso efficiente di acqua ed energia

5.2 Caratteristiche tecnico-costruttive

- Isolamento termico degli edifici
- Automazione e ottimizzazione degli impianti di riscaldamento

- Recupero di calore (installazione di scambiatori di calore, unità di azionamento delle linee, della gastronomia, ecc.)
- Ottimizzazione dei sistemi di ventilazione
- Auto-produzione di energia elettrica o calore
 - *Impiego di sistemi di innevamento per l'autoproduzione di energia*
 - *Utilizzo di piccole centrali idroelettriche*
 - *Centrale a ripompaggio – a partire da una capacità di stoccaggio utile di > 500.000 m³ di acqua*
 - *Utilizzo di impianti fotovoltaici*
 - *Utilizzo di energia geotermica tramite sonde di profondità*
 - *Impiego del solare termico come supporto al riscaldamento*
 - *Impiego di energia eolica*

6. Riduzione dei costi di approvvigionamento energetico

- Verifica dei contratti di fornitura dell'energia elettrica
- Introduzione di pool di acquisti centralizzati per più acquirenti
- Ottimizzazione del limite superiore di prelievo di energia elettrica; coordinamento con l'EVU, flessibilizzazione oraria
- Gestione dei picchi (prevenendo il superamento del limite superiore di prelievo)
- Limitazione e riduzione dei consumi per ogni singola utenza (scaglionamento orario e in base alla temperatura; riscaldamento ad aria forzata)
- Integrazione di generatori di emergenza

I risultati qui illustrati e le misure che ne derivano presentano un'ampia gamma di soluzioni per ottimizzare l'impiego delle risorse energetiche disponibili nei comprensori sciistici (impianti funiviari, strutture gastronomiche, ecc.).