



**SAVE THE GLACIERS 1999  
CONSERVIAMO LE ACQUE PIU' PREZIOSE**

Ha preso il via nel mese di luglio 1999 la campagna triennale di indagine, tutela e proposta per la gestione dei ghiacciai turistici italiani denominata "Save the Glaciers", promossa da Lever Fabergé Italia.

Da anni l'azienda, appartenente al gruppo anglo-olandese Unilever, segue nella sua produzione una rigorosa politica ambientale che anticipa e va oltre i vigenti dettami legislativi italiani ed europei.

In quest'ottica ha anche aderito, recentemente, al Codice di Buona Pratica Ambientale per i detersivi ad uso domestico, nuovo strumento di autoregolamentazione, che si prefigge lo scopo di sostenere il progresso ambientale riducendo l'impatto dei detersivi sull'ambiente.

Per l'azienda il principio di ecoefficienza si traduce operativamente nella realizzazione di prodotti di alta qualità, che utilizzano meno materiali ed energia possibili, riducendo al minimo l'impatto ambientale delle fabbriche.

Il progetto "Save the Glaciers" si propone di tutelare la più preziosa e importante risorsa delle montagne, l'acqua, materia prima fondamentale, spesso abusata e poco rispettata, che si inquadra nella più ampia iniziativa "Top Water Stewardship", lanciata da Unilever su scala mondiale, allo scopo di sensibilizzare sul tema della tutela e conservazione dell'acqua.

## **Coccolino adotta il progetto Save the Glaciers**

Inizialmente promosso da Lever Fabergé Italia, il progetto è cresciuto e si è sviluppato dalla sua nascita ad oggi, suscitando un grande interesse sia da parte dei media, sia da parte degli opinion leader. Per questo l'azienda credendo alla qualità e all'alto valore di impegno a favore dell'ambiente ha voluto promuoverlo dandogli l'identità ben definita e riconoscibile di Coccolino, marchio storico nel mercato dei prodotti detergenti per i tessuti.

Coccolino nasce nel 1978 e da allora si è sempre posto all'avanguardia nel mercato sia per quanto riguarda le prestazioni sia per quanto riguarda l'impatto con l'ambiente nei confronti del quale ha sempre cercato di adottare, in linea con la politica del gruppo, formulazioni altamente biodegradabili ed involucri riciclabili al 100%.

In questo senso, quindi, sarà Coccolino il promotore delle prossime operazioni di salvaguardia qualitativa e quantitativa delle acque dei ghiacciai alpini.

Save the Glaciers, infatti, arriva oggi alla conclusione della sua prima fase di lavori che ha interessato lo studio e il monitoraggio del ghiacciaio dello Stelvio, quello di Punta Indren al Monte Rosa e quello della Val Senales.

Nel Duemila Coccolino-Save the Glaciers proseguirà con i ghiacciai del Tonale, del Monte Bianco e di Cervinia-Breuil per concludersi, nel Duemilauno, con l'adozione di un ghiacciaio turistico su cui installare un appropriato sistema di gestione ambientale, che ottimizzi la gestione di afflussi, di ricettività, di smaltimento dei rifiuti solidi e liquidi, di uso e di trattamento della neve.

Un'operazione, nell'insieme, di grande respiro le cui tematiche hanno fornito l'occasione per un workshop, promosso da Lever Fabergé Italia e patrocinato dal Ministero per l'Ambiente, che si è tenuto alla fine di febbraio e a cui hanno partecipato esponenti di importanti organizzazioni pubbliche che si occupano di problematiche ambientali, tra cui WWF, Regione Lombardia, CIPRA (Commissione internazionale per la protezione delle Alpi), Università di Milano (Dipartimento Scienze della Terra).

## **Un tesoro sulle montagne.**

Un'ampia e lunga catena di ghiacciai nel cuore dell'Europa Centrale costituisce la più importante riserva idrica del vecchio continente, in particolare nel territorio italiano, dove si trovano alcuni fra i più importanti ghiacciai turistici alpini.

I ghiacciai, oltre a stupire con la loro bellezza, sono preziose riserve di acqua potabile e svolgono una fondamentale funzione di regolatori ecologici del clima. Il continuo innalzamento della temperatura e i mutamenti climatici stanno lentamente intaccando l'integrità di queste fonti: aumentano così i fenomeni di scioglimento e l'azione spesso irresponsabile dell'uomo, che sfrutta i ghiacciai a scopo tecnico-sportivo, incrementa e amplifica sensibilmente i fenomeni di degrado.

Così anche l'acqua, riserva di cui i ghiacciai sono ricchi, è in grosso pericolo.

Questa materia prima fondamentale, di cui è costituito il pianeta, è al centro di un delicato equilibrio naturale. Presente in abbondanza in alcune regioni, in scarsa quantità in altre, l'acqua è spesso abusata o usata con poco criterio.

Nell'ambito delle iniziative di tutela dell'ambiente, anche la salvaguardia dei ghiacciai e di quanto essi rappresentano, ha assunto un ruolo di primaria importanza.

I ghiacciai dovranno diventare luogo di applicazione di sistemi di gestione ambientale per conservare intatta la più importante risorsa naturale per l'uomo.

## **La prima tappa verso l' equilibrio: Stelvio, Val Senales e Punta Indren**

Il progetto "Save the Glaciers" si è inaugurato con i tre ghiacciai dello Stelvio, della Val Senales e di Punta Indren e ha previsto uno studio preliminare delle condizioni ambientali e dei problemi dei tre ghiacciai turistici e la successiva proposta per la realizzazione di un sistema di eco-gestione ad hoc per ogni ghiacciaio al fine di ottimizzare la gestione di afflussi e di ricettività dei turisti attraverso lo studio di un migliore sistema di smaltimento dei rifiuti, insieme ad un uso e ad un trattamento appropriato della neve.

In questa sede sono resi noti i risultati di questa prima fase dell'operazione unitamente ai nuovi criteri di gestione, di intervento e di salvaguardia dei ghiacciai presi in esame.

Le fasi del progetto si sono così articolate:

1) Per ognuno dei siti identificati, è stata eseguita una dettagliata analisi ambientale (eco-audit) attraverso la raccolta in apposite schede di dati bibliografici tecnico-scientifici sulla storia del ghiacciaio, sulle sue condizioni idrografiche e idrologiche e sull'evoluzione dello sfruttamento da parte dell'uomo. Successivamente un team composto da un glaciologo, un geologo e un ingegnere ambientale ha verificato le condizioni del ghiacciaio, procedendo a test e rilievi e analizzando la gestione del momento, seguita da uno studio per le migliori condizioni di utilizzo e gestione (site assesment) del ghiacciaio stesso .

2) Al termine di ognuno degli eco- audit è stato redatto un report ambientale, che ha lo scopo di illustrare, con un linguaggio semplice e divulgativo, le condizioni del ghiacciaio, la situazione delle acque e del manto glaciale.

3) E' stato inoltre elaborato un manuale di gestione ambientale delle risorse idriche del ghiacciaio (SGA), che contiene le norme e le procedure di gestione dell'ambiente, le indicazioni per il miglioramento ambientale e un documento riassuntivo composto da foto, disegni, e schemi.

## **Guida alla cartella stampa**

In questa cartella stampa viene presentata una sintesi dei Report completi relativi a ciascuno dei tre ghiacciai esaminati ed un sunto del Manuale di Gestione Ambientale.

Il presente materiale informativo è così strutturato:

- ❖ **Presentazione del progetto "Save the Glaciers"**
- ❖ **Politiche ambientali di Unilever nel mondo**
- ❖ **Generalità sui ghiacciai**
- ❖ **Report ambientali di ciascuno dei tre ghiacciai**
- ❖ **Dati chimici relativi ai tre ghiacciai**
- ❖ **Proposta delle azioni ambientali relative a ciascuno dei tre ghiacciai**
- ❖ **Proposta del Manuale di Gestione Ambientale**

## **LE POLITICHE AMBIENTALI DI UNILEVER NEL MONDO**

Il progetto Save the Glaciers sostenuto in Italia dal marchio Cocolino, rientra in una politica ambientale che Unilever persegue a favore di una gestione e di uno sfruttamento delle risorse naturali mirate al minor impatto ambientale possibile nell'ottica di una politica di sostenibilità del territorio, a livello mondiale.

In questo senso gli investimenti del gruppo anglo olandese sono rivolti alla ricerca e alla messa a punto di metodologie di produzione e di commercializzazione nel pieno rispetto delle risorse naturali e nell'ottica di una comunicazione volta a sensibilizzare ed educare i consumatori verso i giusti comportamenti da adottare nei confronti dell'ambiente.

### **Tutela e pulizia della risorsa idrica.**

Acqua pulita ed abbondante è necessaria sia ai consumatori quando usano i prodotti per la pulizia e per l'igiene personale, sia per il trasporto dei prodotti spediti tramite i corsi d'acqua. In agricoltura, i raccolti usati per la produzione di cibo hanno bisogno di acqua per crescere e questo può condizionare la qualità delle risorse idriche se non vengono gestite in modo corretto. Poiché la domanda sia da parte della popolazione che da parte dell'industria e dall'agricoltura è in continuo aumento, la pressione sulle forniture idriche e sugli ecosistemi naturali continuerà ad aumentare minacciando la sostenibilità dell'acqua pulita. Di qui la necessità di una politica ambientale adeguata. Unilever sta lavorando in sinergia con altre strutture per aiutare ad assicurare la futura disponibilità di acqua pulita e potabile. Ecco che quindi, i progetti per conservare le risorse naturali dell'acqua e le associazioni per costruire e condividere conoscenze di gestione efficiente a protezione della qualità delle acque acquistano un'importanza fondamentale.

### **Agricoltura sostenibile**

Più di due terzi delle materie prime usate da Unilever derivano da raccolti agricoli, bestiame, pesca ed altre risorse rinnovabili.

La crescita della popolazione mondiale ed il sempre più consistente utilizzo di mezzi di produzione fanno aumentare il consumo e lo sfruttamento della produttività del suolo. L'aumento associato dell'uso di macchinari, di fertilizzanti, di pesticidi e di combustibili fossili contribuiscono a creare un fardello pesante che grava sull'ambiente.

Sviluppare pratiche di agricoltura sostenibile è, pertanto, un elemento essenziale per ciò che concerne la salute e la prosperità della produzione. In questo senso Unilever ha adottato una politica di investimento in progetti finalizzati alla conoscenza delle problematiche ambientali legate alle metodologie di agricoltura sostenibile.

### **Conservazione della risorsa ittica.**

E' evidente che a livello mondiale il pesce sia sotto seria minaccia a causa dell'attività antropica. L'impoverimento di alcune specie e l'esaurimento di altre ha messo i rifornimenti dell'azienda peschiera a repentaglio ed ha evidenziato il rischio di estinzione. Unilever, uno dei più grandi compratori di pesce congelato, ha creato un'associazione di conservazione con il WWF nel 1996 allo scopo di usare le forze del mercato ed il potere della scelta del consumatore per incoraggiare la pesca sostenibile.

## **GENERALITA' SUI GHIACCIAI**

### **Cos'è un ghiacciaio**

In senso generale è comunemente nota la definizione di ghiaccio: si tratta di acqua che, a seguito di un forte abbassamento di temperatura, ha perso la sua forma liquida e si è trasformata in un solido, trasparente, freddo, con un volume maggiore e con densità inferiore al punto che galleggia sul liquido da cui è stato generato.

Il ghiaccio è anche l'elemento principale di quella che è la più grossa riserva di acqua dolce del pianeta Terra.

Vi è però una piccola differenza; sebbene la definizione più in uso di ghiacciaio sia "*massa di ghiaccio dotata di movimento*", il ghiaccio che forma un ghiacciaio non deriva del processo di solidificazione dell'acqua bensì dalle trasformazioni (metamorfismi) che subisce la neve, in particolari condizioni climatiche, quando si deposita sulla terraferma.

### **La neve**

Il cristallo di neve è un elemento molto particolare, la sua principale caratteristica è una forte instabilità che, dal momento in cui "nasce" in atmosfera al momento in cui scompare al suolo, lo porta a cercare l'equilibrio attraverso una serie di trasformazioni principalmente dovute alle variazioni, anche minime di temperatura e pressione.

Normalmente, sotto il limite delle nevi permanenti, il "ciclo vitale" del cristallo di neve ha termine con la sua completa fusione; al di sopra di tale limite invece la neve depositatasi durante l'inverno viene fusa solo nella sua parte superficiale, con il succedersi degli inverni e delle nevicate, essa si accumula ed in particolari condizioni morfologiche, topografiche e climatiche (presenza di conche, avvallamenti, pendenze limitate, inverni con abbondanti precipitazioni ed estati fresche) andrà trasformandosi in ghiaccio.

Il principale tipo di metamorfismo dei cristalli di neve che interessa la formazione dei ghiacciai è quello "*distruttivo*" in cui il cristallo perde la sua iniziale forma ramificata e ne assume una più tondeggiante.

Lo strato di neve formato dai cristalli appena depositati ha una densità molto bassa soprattutto a causa della grossa presenza di aria, dovuta alla forma ramificata dei cristalli che non riescono a saldarsi fra di loro.

Dopo una nevicata, a seguito della pressione esercitata dagli strati superiori, i cristalli perdono le loro estremità trasformandosi in grani di forma pallottolare; in questa forma si riduce di molto la percentuale di aria presente e i cristalli si saldano assieme in un tessuto più compatto, con una densità maggiore.

Quando al di sopra del limite delle nevi permanenti questi strati di neve compatti superano almeno una estate si forma il *nevato* che ha una densità compresa fra i 500 e gli 800 Kg/m<sup>3</sup>. Successivamente i cristalli di neve subiscono altre trasformazioni che li portano a compattarsi in modo tale da impedire completamente il flusso di aria, in tal modo la neve di nevato si trasforma in ghiaccio con una densità di circa 830 Kg/m<sup>3</sup>.

Si è formato così un ghiacciaio.

L'ultima trasformazione che subisce il ghiaccio e che ne fa aumentare ulteriormente la densità (portandola a valori superiori ai 900 Kg/m<sup>3</sup>) è dovuta alle deformazioni interne del ghiacciaio durante il suo movimento verso valle.

### **Movimenti di un ghiacciaio**

La neve ed il ghiaccio non possono accumularsi all'infinito senza subire l'influsso della forza di gravità che tende a farli scivolare verso il basso.

Si creano così, sul ghiacciaio due zone distinte: la *zona di accumulo o alimentazione* nella parte superiore del ghiacciaio e la *zona di ablazione* in quella inferiore separate da una *linea di equilibrio* in cui non si verifica né l'uno né l'altro fenomeno (vedi figure 1 e 2, tratte dal volume "Ghiacciai Lombardi" del CAI).

La zona di accumulo è quella in cui prevalgono i fenomeni che portano all'aumento della massa glaciale cioè:

- Precipitazioni nevose
- Valanghe
- Trasporto eolico

La zona di ablazione è invece la zona in cui prevalgono quei fenomeni che portano alla perdita della massa glaciale:

- La fusione nelle zone alpine (per i ghiacciai polari dove la temperatura difficilmente supera gli 0°C la scomparsa della massa glaciale è dovuta principalmente alla sublimazione, fenomeno per cui un solido passa allo stato gassoso senza prima transitare dalla forma fluida)

La differenza fra l'entità dell'accumulo e l'entità dell'ablazione rappresenta il bilancio di massa del ghiacciaio che può essere:

- *di equilibrio*: quando accumulo e ablazione coincidono, in questo caso il fronte del ghiacciaio si mantiene inalterato perché quanto perso nella zona inferiore viene sostituito da quanto accumulato nella zona superiore.
- *positivo*: l'accumulo supera l'ablazione e l'incremento di massa porta per effetto della gravità ad un aumento del fronte glaciale.
- *negativo*: quando l'ablazione supera l'alimentazione e ciò comporta un arretramento del fronte del ghiacciaio. Se il bilancio negativo persiste per molto tempo (nell'ordine degli anni a seconda delle dimensioni del ghiacciaio) si può arrivare alla totale scomparsa della massa glaciale.

Per avere bilanci positivi e quindi un aumento della massa glaciale occorrono inverni con abbondanti precipitazioni ed estati fresche (magari anche nevose). Inverni con poca neve ed estati calde e soleggiate favoriscono il bilancio negativo, in quanto il ritiro della neve superficiale a seguito della fusione fa sì che si abbia un denudamento del corpo glaciale e quindi un progressivo aumento dell'assorbimento della radiazione solare con notevoli perdite di ghiaccio.

Una debole nevicata, anche di pochi centimetri che ricopre la coltre glaciale blocca quasi completamente lo scioglimento del ghiaccio in quanto riflette quasi tutta la radiazione incidente (la neve fresca ed asciutta riflette circa il 90 % della radiazione solare incidente)

Quando, nel suo movimento sulla superficie del terreno, il ghiacciaio incontra delle variazioni di pendenza al suo interno si creano delle grosse tensioni che possono portare alla rottura della superficie, si creano così quelle spaccature che vengono denominate *crepacci*.

La conformazione dei crepacci dipende dalla morfologia del terreno che il ghiacciaio incontra e quindi dal tipo di forze che entrano in gioco.

Se siamo in una zona in cui prevalgono gli sforzi di trazione (terreno convesso) l'apertura del crepaccio sarà ampia ed la spaccatura tenderà a stringersi verso il fondo, al contrario in una zona di compressione (terreno concavo) l'apertura sarà stretta in superficie e nella zona sottostante si creerà una cavità ampia.

Un'altra caratteristica dei ghiacciai sono i *seracchi* che nascono dove la pendenza del ghiacciaio subisce un forte incremento, durante il movimento si crea un'azione distensiva che provoca delle colate di ghiaccio simili alle cascate sui torrenti. Questi muri glaciali a seguito dello scorrere del ghiacciaio subiscono dei crolli per effetto della forza di gravità.

# REPORT AMBIENTALI E MANUALE DI GESTIONE AMBIENTALE

## IL GHIACCIAIO DELLO STELVIO

**Denominazione sito:** Ghiacciaio del Passo dello lo Stelvio

**Nome geografico Ghiacciaio auditato:** Vedretta Piana, Vedretta del Madaccio, Vedretta dei Vitelli

**Regione:** Lombardia (Vedretta dei Vitelli, Vedretta Piana parz.), Vedretta del Madaccio

**Provincia:** Sondrio e Bolzano

**Cenni storici e ambientali.** *La storia dello sfruttamento del Ghiacciaio dello Stelvio, è correlata alla costruzione della Strada Imperiale dello Stelvio, che grazie al geniale progetto dell'ingegnere bresciano Carlo Donegani (tra il 1820 e il 1825), rese accessibile la zona del Passo e del Ghiacciaio. Il valico, crocevia militare strategico, divenne poi attrazione turistica per alpinisti, appassionati di montagna o semplici turisti viaggiatori. La possibilità di raggiungere agevolmente la quota di quasi 3000 metri, costituì per gli alpinisti una validissima "porta di entrata" per la penetrazione alpinistico-esplorativa nel massiccio dell'Ortles-Cevedale. Lo stupendo scenario alpino, la presenza via di attrezzate strutture alberghiere e il sorgere delle prime scuole di sci e dei rifugi, cominciarono ad attrarre un numero sempre maggiore di appassionati. Le prime scuole estive di sci nacquero negli Anni Trenta, miscelando salite con le pelli di foca a uscite alpinistiche sulle vette circostanti. Lo sci era al tempo una disciplina d'élite e i raffinati sciatori dell'epoca elessero già a quei tempi lo Stelvio come una palestra per tutte le stagioni, con la neve che si manteneva invernale anche nel periodo estivo. Durante la Grande Guerra fecero la comparsa gli "Alpini Skyatori" e nei due decenni successivi lo Stelvio diede inizio alla sua vocazione sciistica. Con la nascita del Rifugio Livrio nel 1930 sorse la prima scuola estiva di sci, regolata su turni settimanali. Dopo la stasi conseguente al periodo bellico, negli anni '50 esplose il fenomeno della settimana bianca. Neve assicurata, giornate lunghe e la tintarella di alta quota, sono gli ingredienti che crearono il mito dello Stelvio, tanto da trasformarlo*

*nella culla dello sci estivo, l'area sciistica estiva più ampia d'Italia ed una delle più grandi d'Europa.*

*Grazie all'intuizione e alla volontà di Giuseppe Pirovano detto "Piro", valente guida alpina e mastero di sci, e di sua moglie Giuliana Boerchio, nacque la prestigiosa scuola di sci Pirovano, "l'Università dello Sci". Nei decenni successivi lo sci estivo divenne sempre più popolare, passando da sport di élité a realtà più allargata. Dagli anni '60 ad oggi lo sci allo Stelvio è stata una tappa obbligata per esperti, atleti e poi principianti, che hanno trovato sul ghiacciaio un terreno ideale per praticare sci a tutti i livelli.*

*Tutta l'area è tutelata nell'ambito del Parco Nazionale dello Stelvio, istituito nel 1935 con legge nazionale allo scopo di salvaguardare e valorizzare una delle zone più importanti dal punto di vista naturalistico e paesaggistico delle Alpi. Il Parco è suddiviso in tre settori: lombardo, altoatesino e trentino e si estende su una superficie di 134.620 ettari nel cuore delle Alpi Centrali e comprende l'intero massiccio montuoso dell'Ortles-Cevedale con le sue vallate laterali. Il Parco Nazionale dello Stelvio è particolarmente importante perché, grazie ai dislivelli ed alla varietà morfologica del territorio, ospita ampi ecosistemi ricchi di flora e fauna.*

## **DATI FISICI DEL SITO**

**Società Gestrici area sciistica:** Il Grande Stelvio (Bormio), Società Funivie SIFAS, Pirovano Stelvio-B.Pop. Sondrio, CAI Bergamo, Nagler Srl, Tschenett K.H.

**Periodo di attività:** 29 maggio-21 novembre

**Accesso:** stradale sino al Passo dello Stelvio, in funivia sino al ghiacciaio

**Installazioni sciistiche:** 2 funivie in 2 tronconi distinti (Passo Stelvio-Trincerone e Trincerone-Livrio): 7 skilift

**Tipologia di infrastrutture sciistiche:** 20 chilometri di piste, battute e controllate tra quota 2760 e 3400 metri, con aree riservate dietro

prenotazione; half pipe e boardercross provvisori; 2 piste di fondo estive a quota 3174 (Livrio) e quota 3250 (Cristallo) per un totale di 20 km di sviluppo  
Installazioni fisse impiantistiche ed alberghiere sul ghiacciaio: Stazione di arrivo funivia Passo dello Stelvio-Trincerone, Stazione funivia Trincerone-Livrio; Hotel Thoni 3000, Baita Ortler, Grande Livrio, Piccolo Livrio, Pirovano Rifugio Grande.

## **STRUTTURE PRESENTI**

### **Grande e Piccolo Livrio, Hotel Thoni 3000, Baita Ortler, Pirovano Rifugio Grande**

**Caratteristiche:** Alberghi di alta quota con servizi completi (Camere con telefono, doccia e servizi, servizio cucina, Bar, Piscina (H.Thoni), hot-whirlpool (H. B. Ortler)

**Produzione e gestione di rifiuti:** tutti gli alberghi producono una serie di rifiuti connessi all'attività esercitata, con una gestione generalmente mirata alla riduzione alla fonte (eliminazione di lattine, bottiglie di vetro); i rifiuti vengono raccolti in base alla partizione RSU indifferenziati, raccolta differenziata di carta e cartoni, lattine di metallo, vetro, umido; si è notato che in nessuna struttura è presente una azione di sensibilizzazione sul tema rifiuti per la clientela. La raccolta differenziata non è condotta in modo univoco, né attuata con particolare sistematicità. I rifiuti vengono comunque smaltiti tutti a valle in contenitori trasportati da mezzi meccanici (battipista, gatti delle nevi, automezzi) sino ad un punto di raccolta posto nei pressi del Passo dello Stelvio, ove i rifiuti vengono prelevati per lo smaltimento presso impianti autorizzati.

**Scarichi fognari:** la situazione degli scarichi fognari dei reflui civili (acque bianche ed acque nere) ha avuto una gestione deficitaria dal punto di vista ambientale per molti anni. Si è riscontrato che tutte le infrastrutture alberghiere hanno gestito i reflui con uno scarico incontrollato ed abusivo nell'area del ghiacciaio per vari decenni, in assenza di collettamento ed invio

ad idoneo impianto di depurazione. Solo nel corso del decennio dal 1990 è stato dato avvio ad un collettamento degli scarichi dell'Hotel Thoeni, della Baita Ortler e del Rifugio Pirovano, con recapito dei reflui ad un impianto di trattamento ubicato in territorio lombardo, in prossimità del Passo dello Stelvio. Il Rifugio Livrio (Grande e Piccolo) non è stato dotato di un allacciamento al collettore fognario sino ad ottobre 1999. Purtroppo si è appurato che fino a questa data era presente a valle del Rifugio Livrio un collettore fognario che scaricava direttamente i liquami sul pendio sito a lato della fronte glaciale della Vedretta Piana. Dal 6 ottobre 1999 è stato completato l'allacciamento del Livrio, mediante la posa di un condotto aereo di trasferimento dei reflui al punto di smistamento e di raccordo del collettore generale. Dopo l'allacciamento l'impianto ha denunciato dei problemi tecnici e verrà ripristinato a maggio dell'anno prossimo.

**Gestione materie prime ed energia:** tutti gli esercizi alberghieri situati nella zona alta del Ghiacciaio dello Stelvio hanno una gestione di materie prime ed energia strutturata in modo indipendente, con impianti separati ed ubicati in corrispondenza delle varie infrastrutture. Gli impianti elettrici sono gestiti mediante allacciamento alla rete elettrica. L'approvvigionamento avviene tramite autocisterne per Hotel Thoeni, Baita Ortler e Rifugio Pirovano. Per il Rifugio Livrio l'approvvigionamento avviene tramite un condotto aereo, che collega la stazione di trasferimento del gasolio (zona Trincerone) al punto di recapito presso il Rifugio Livrio. La gestione dell'approvvigionamento del gasolio con questa tecnica ha creato alcuni anni fa un incidente ambientale, con la perdita di alcune migliaia di litri di gasolio che si sono disperse sulla parte terminale della Vedretta Piana, nei pressi della fronte glaciale.

**Gestione approvvigionamenti idrici:** le strutture alberghiere situate nell'area alta del Ghiacciaio dello Stelvio, gestiscono i loro approvvigionamenti idrici mediante un impianto collettivo che utilizza acque di sorgente. Le stazioni di pompaggio sono dotate di motori elettrici che sono azionati con un cospicuo utilizzo di energia.

**Educazione e sensibilizzazione ambientale:** un aspetto di interesse è la pressochè totale assenza di informazioni ambientali per i frequentatori del sito. In nessun punto dell'infrastruttura generale, sono presenti informazioni sulle caratteristiche dell'area, sulla sua importanza ambientale e sulla necessità di una tutela. Né al Passo dello Stelvio, alla stazione intermedia del Trincerone, o alla stazione alta del Livrio, sono presenti pannelli, documentazioni, info-point sul ghiacciaio e sul territorio del Parco Nazionale dello Stelvio, nel quale il dominio sciabile turistico è inserito.

## **IMPATTI AMBIENTALI NELL'AREA DEL GHIACCIAIO**

In relazione all'esecuzione dell'Eco-audit in sito sono stati individuati i seguenti impatti ambientali:

**Depauperamento risorsa glaciale:** i rilievi eseguiti hanno evidenziato come la gestione dell'area sciistica comporti un consumo della risorsa glaciale, nelle frazioni neve, nevato e corpo glaciale; sono stati osservati in più punti scavi e riporti di materiale nivale, sia delle neve primaverile estiva, sia di quella della stagione invernale antecedente la stagione sciistica. Tali attività interessano sia il bacino di accumulo, che la zona di ablazione, a monte della fronte glaciale vera e propria. L'aspetto di rilievo è dato dalla attività di perturbazione estesa ad entrambe le zone di formazione ed ablazione del corpo glaciale: nella zona di ablazione, al di sotto della linea di equilibrio, i prelievi portano, congiuntamente ai fenomeni naturali di fusione nivale estiva, all'incremento dello scioglimento del ghiacciaio. In pratica questi lavori, se non gestiti oculatamente ed in base a pianificazione potranno portare ad un danno sensibile al ghiacciaio.

**Contaminazione del corpo glaciale:** le attività svolte sul ghiacciaio comportano sicuramente una contaminazione della neve, del nevato e del ghiaccio da parte di sostanze alloctone, derivanti dai gas di scarico dei mezzi meccanici, dalle sostanze lubrificanti delle strutture meccaniche degli impianti di risalita, dagli scarichi dei reflui delle strutture alberghiere. Si è rilevato come

sino a non più di 6-7 anni fa gli scarichi dei reflui venissero convogliati e scaricati ai margini o all'interno del corpo glaciale. Un altro aspetto della contaminazione è dovuto alla diffusione nel corpo glaciale di materiali di risulta e rifiuti connessi alla attività di gestione, manutenzione e rifacimento attuate nell'area sciistica.

In base a testimonianze raccolte e a osservazioni in sito si rileva anche che sono stati eseguiti "interramenti" volontari all'interno di crepacci del ghiacciaio. Inoltre nella zona situata ai piedi del rilievo Nagler Spitze, che delimita a ovest la vedretta Piana, si osservano materiali affioranti dal ghiaccio, che sono stati interrati in epoche presumibilmente recenti. Tali attività di configurano come smaltimento abusivo di rifiuti attuate in un territorio di elevata valenza ambientale e paesaggistica (territorio del Parco Nazionale dello Stelvio).

**Emissioni sonore:** nell'ambito dell'Eco-Audit è stata rilevata la presenza di emissioni sonore dovute alle attività svolte sul ghiacciaio (circolazione ed utilizzo dei mezzi meccanici di varia natura), che arrecano disturbo acustico generalizzato.

**Impatto visivo e degrado paesaggio:** un altro effetto ambientale significativo riscontrato nell'area del Ghiacciaio dello Stelvio è l'impatto visivo e paesaggistico delle infrastrutture e delle attività svolte sul ghiacciaio ed ai margini di esso. Si è rilevata una scarsa attenzione alla gestione ed all'ordine delle aree di svincolo, di sosta, di arrivo ove operano i mezzi meccanici o dove vengono stoccati materiali di lavoro o di risulta. Tali situazione creano un disordine ambientale notevole , che potrebbero essere gestito con uno schema di lavoro più idoneo ed attento.

## **IL GHIACCIAIO DI VAL SENALES**

**Denominazione sito:** Ghiacciaio di Val Senales

**Nome geografico Ghiacciaio auditato:** Ghiacciaio del Giogo Alto

**Regione:** Provincia Autonoma di Bolzano e Land Tirol

**Provincia:** Bolzano e Innsbruck

**Cenni storici e ambientali** *La scelta di utilizzare il ghiacciaio del Giogo Alto in Val Senales è stata ideata ed attuata all'inizio degli anni '70 da un locale imprenditore che realizzò la funivia di arroccamento che collega il fondovalle, nella località di Maso Corto, alla cresta rocciosa della Croda delle Cornacchie. Per le particolari condizioni locali (quota, esposizione ed innevamento) il Ghiacciaio di Senales si presta ad un utilizzo ampio e prolungato durante l'anno e questo è una delle ragioni che ne hanno motivato lo sfruttamento. E' accessibile durante l'inverno, quando le condizioni della neve sono perfette ed il ghiacciaio è ricoperto da un abbondante manto nevoso. I pendii circostanti sono sicuri rispetto al rischio di valanghe e la strada di accesso alla Val Senales è sempre percorribile. Durante l'estate l'esposizione e la rapidità di accesso creano a loro volta condizioni agevoli per lo sci estivo. Per questi motivi il ghiacciaio di Senales è diventato negli anni un luogo sicuro e tranquillo per gli sciatori agonisti che desiderano allenarsi e per legioni di allievi delle scuole di sci. La nascita e lo sviluppo della stazione hanno sfruttato l'onda e la moda dello sci estivo degli anni '70.*

*L'evoluzione di tecnologie e delle offerte per gli sciatori, hanno portato negli anni alla realizzazione di vari impianti e strutture di servizio ed alla realizzazione di un hotel in quota.*

*L'area del Giogo Alto è inserita in un contesto ambientale e paesaggistico di pregio, esteso alla testata della Val Senales, una tributaria della Val Venosta. La zona è diventata famosa al livello mondiale per il ritrovamento nei pressi del ghiacciaio, ai 3287 del Giogo di Tisa, della cosiddetta "Mummia del Similaun" o Ötzi, una mummia di un cacciatore preistorico, datata a 5000 anni fa, che percorreva queste alte zone glacializzate, per cercare prede, esplorare nuovi passaggi e che ha fornito alla scienza uno spiraglio incredibile sulla cronologia umana e sulle abitudini ed i costumi degli abitatori delle Alpi.*

## **DATI FISICI DEL SITO**

**Società Gestrici area sciistica:** Funivie Ghiacciai Val Senales

**Periodo di attività:** tutto l'anno.

**Accesso:** stradale sino a Maso Corto di Val Senales, in funivia sino al ghiacciaio

**Installazioni sciistiche:** nell'area del Ghiacciaio di Senales, sono presenti 2 skilift e 3 seggiovie, oltre alla funivia di arroccamento Maso Corto-Croda delle Cornacchie.

**Tipologia di infrastrutture sciistiche:** 35 chilometri di piste da discesa e 17 chilometri di piste da fondo, che permettono di sfruttare le 7 piste rosse e blu che vengono tracciate sulla superficie glaciale. Nella zona medio-alta del ghiacciaio e nella parte bassa vengono poi tracciate, due sinuose piste di fondo per allenamento estivo e autunnale; inoltre è presente un half-pipe per snowboard.

**Installazioni fisse impiantistiche ed alberghiere sul ghiacciaio:** Berghotel Grawand alla Croda delle Cornacchie, in corrispondenza della stazione di arrivo della funivia, a quota 3200 m; Gletscherbar (Bar/Ristorante delle Piste) sul ghiacciaio a quota 3011 m.

## **STRUTTURE PRESENTI**

### **Berghotel Grawand e Gletscherbar**

**Caratteristiche:** Albergo di alta quota con servizi completi; il Gletscherbar è un semplice bar/ristorante ubicato sulle piste, dotato di servizi igienici.

**Produzione e gestione di rifiuti:** i rifiuti prodotti al Berghotel Grawand ed al Gletscherbar vengono smaltiti a valle tramite la funivia; i rifiuti prodotti sono connessi all'attività esercitata, con una gestione generalmente mirata alla riduzione alla fonte; i rifiuti non vengono raccolti in modo differenziato nella zona al pubblico; nella struttura non è presente una azione di sensibilizzazione sul tema rifiuti per la clientela.

**Scarichi fognari:** Le acque di scarico dell'albergo e del bar sono tutte collettate e recapitate idoneamente a valle, tramite un apposito collettore, ad un apposito impianto di depurazione situato a Maso Corto.

**Gestione materie prime ed energia:** le infrastrutture situate nella zona di indagine hanno una gestione di materie prime ed energia strutturata in modo indipendente, con impianti separati ed ubicati in corrispondenza dei vari edifici.

**Gestione approvvigionamenti idrici:** le strutture situate nell'area del Ghiacciaio gestiscono i loro approvvigionamenti idrici mediante impianto separati che captano e collettano acque di fusione glaciale.

**Educazione e sensibilizzazione ambientale:** un aspetto di interesse per quanto riguarda

la gestione delle infrastrutture situate al Ghiacciaio del Giogo Alto è la totale o ridotta assenza di informazioni ambientali per i frequentatori del sito. In nessun punto dell'infrastruttura generale, sono presenti informazioni sulle caratteristiche dell'area, sulla sua importanza ambientale e sulla necessità di una tutela.

## **IMPATTI AMBIENTALI NELL'AREA DEL GHIACCIAIO**

**Depauperamento risorsa glaciale:** i rilievi eseguiti nel periodo estivo hanno evidenziato che è chiaramente riscontrabile uno stato di marcato regresso per cause naturali. Si è osservato più volte che in questo momento dell'anno, il più delicato per il ghiacciaio, per mezzo dell'azione dei mezzi battipista, la società gestrice gli impianti provvede a raccogliere, con un lavoro di raschiamento, gli strati di neve e nevato che permettono il riporto sulle piste da sci di uno strato di neve sciabile. Si deve quindi rilevare che viene attuato un consumo antropico e innaturale della frazione di accumulo del ghiacciaio. Un altro effetto ambientale potenziale a riguardo del consumo della risorsa glaciale è creato dalla formazione in zona di accumulo di un half pipe per snowboarders, che

viene realizzato per scavo in uno dei settori più delicati e potenzialmente alterabili del ghiacciaio. Inoltre si sottolinea che in alcuni rilievi eseguiti nella stagione estiva; sono stati osservati in più punti scavi e riporti di materiale nivale, sia delle neve primaverile che di quella estiva, sia di quella della stagione invernale antecedente la stagione sciistica.

## **IL GHIACCIAIO DI PUNTA INDREN**

**Denominazione sito:** Ghiacciaio di Punta Indren

**Nome geografico Ghiacciaio auditato:** Ghiacciaio di Indren, Ghiacciaio di Bors, Ghiacciaio di Garstelet, Ghiacciaio del Lys Orientale

**Regione:** Piemonte (Ghiacciaio di Bors), Valle d'Aosta (Ghiacciaio di Indren, di Garstelet, del Lys Orientale) **Provincia:** Novara e Aosta  
Cenni storici e ambientali

**Cenni storici e ambientali.** *La storia dello sfruttamento del Ghiacciaio di Punta Indren e dell'adiacente Ghiacciaio di Bors, è correlata alla costruzione della funivia che collega Alagna alla Bocchetta delle Pisse e da qui, con l'ultimo troncone funiviario, sino a Punta Indren.*

*Dall'enclave walser di Alagna l'impianto di risalita supera un paio di migliaia di metri di dislivello, portando ai 3260 metri di quota di Punta Indren. L'opera ardita supera una serie di valloni, precedentemente percorsi a piedi o dagli sciatori alpinisti, in un contesto ambientale e paesaggistico di grande pregio, che corrisponde con il versante sud est del Monte Rosa. Gran parte di quest'area è tutelata nell'ambito del Parco Naturale dell'Alta Valsesia, istituito nel 1979 con legge regionale e poi ampliato nel 1985 allo scopo di salvaguardare e valorizzare una delle zone più importanti dal punto di vista naturalistico e paesaggistico delle Alpi Occidentali. Molto probabilmente si tratta del parco più alto d'Europa, sviluppandosi fino a 4559 m della Punta Gnifetti nel gruppo del Monte Rosa.*

*Tutto il Vallone d'Olen, dove la funivia risale, rimane però appena fuori dei confini dell'area tutelata e queste zone hanno avuto nel tempo uno sviluppo diverso. L'inizio dello sfruttamento turistico dell'area e conseguentemente del*

*Ghiacciaio di Punta Indren, è legato alla costruzione dell'impianto funiviario, realizzato in base al progetto ed ai finanziamenti dell'Ingegnere Rolandi di Milano. Il progetto vide la luce tra gli anni '50 e '60 e concretò un'idea "visionaria" e modernissima, per consentire ad alpinisti ed escursionisti di avvicinarsi alle vette del Rosa. L'instancabile imprenditore, che aveva entusiasmo e disponibilità di mezzi costruì la "Sua" funivia, con un progetto ardito e complesso che ha portato sicuramente un contributo allo sviluppo economico dell'aspra e recondita Valle. Il suo concetto era quello di facilitare gli avvicinamenti e le ascensioni e non era sicuramente collegato, almeno all'inizio, alle attività dello sci. Le evoluzioni degli anni successivi, con il boom dello sci turistico e la nascita dello sci estivo, fecero della funivia di Alagna un potente strumento di penetrazione in uno dei comprensori montani e sciistici più ambiziosi e spettacolari d'Italia. In questo contesto il Ghiacciaio di Punta Indren è stato inserito nel comprensorio sciistico del Monte Rosa Ski, in modo da essere un trait d'union, tramite alcuni tracciati fuoripista, tra l'area sciistica di Alagna e quella di Gessoney-Cahmpoluc. In questo contesto, e in relazione al boom dello sci estivo, l'area attorno alla stazione di arrivo della funivia di Punta Indren, è stata dotata di impianti di risalita ubicati sulle lingue glaciali di Punta Indren e di Bors.*

*Il Ghiacciaio di Bors è stato utilizzato negli anni per la pratica dello sci estivo, con la realizzazione di un lungo skilift che lo risaliva in gran parte. Ricordi locali citano le stagioni di allenamento della Squadra Nazionale Azzurra ai piedi della Punta Giordani.*

*Sull'altro versante della cresta di Punta Indren, il Ghiacciaio di Indren è l'area che è stata maggiormente sfruttata dal punto di vista antropico. Sul ghiacciaio sono presenti due skilift, il Rocchette e l'Indren attualmente utilizzati per lo sci invernale.*

## **DATI FISICI DEL SITO**

**Società Gestrici area sciistica:** Monte Rosa Ski e Piemonte 2000

**Periodo di attività:** invernale (7 dicembre-25 aprile) ; estivo (maggio-agosto); nelle ultime due stagioni, in relazione alla scarsità delle precipitazioni, lo sci estivo ha avuto una riduzione del periodo di estensione.

**Accesso:** stradale sino ad Alagna, in funivia sino al ghiacciaio

**Installazioni sciistiche:** 1 funivie in 2 tronconi (Alagna-Bocchetta delle Pisse; Bocchetta delle Pisse-Punta Indren); 2 skilift (Rocchette e Indren sul ghiacciaio di Indren); lo skilift del Ghiacciaio di Bors è stato dismesso dopo un incidente di valanga che ha travolto la struttura

**Tipologia di infrastrutture sciistiche:** 4 chilometri circa di piste, battute e controllate tra quota 3200 e 3500 metri

**Installazioni fisse impiantistiche ed alberghiere sul ghiacciaio:** Stazione di arrivo funivia Bocchetta delle Pisse-Punta Indren con bar, ristorante e servizi

## **STRUTTURE PRESENTI**

**Stazione di arrivo funivia Bocchetta delle Pisse-Punta Indren , Rifugio Gnifetti, Rifugio Città di Mantova.**

**Caratteristiche:** la prima è una installazione di servizio di alta quota agli impianti sciistici con servizio bar, ristorante e servizi igienici, solarium; le altre due strutture sono rifugi alpini di proprietà del Club Alpino Italiano (Sezione di Varallo Sesia e di Mantova), gestiti rispettivamente dal CAI di Varallo Sesia e dalla Società delle Guide Alpine di Gressoney.

**Produzione e gestione di rifiuti:** i rifiuti prodotti alla Stazione di arrivo di Punta Indren vengono smaltiti a valle tramite la funivia; i rifiuti prodotti sono connessi all'attività esercitata, con una gestione generalmente non mirata alla riduzione alla fonte; i rifiuti non vengono raccolti in modo differenziato; nella struttura non è presente una azione di sensibilizzazione sul tema rifiuti per la clientela; la situazione dei due rifugi alpini è diversa, in quanto all'interno di essi viene effettuata una raccolta differenziata, con selezione delle frazioni combustibili.

### **Scarichi fognari:**

- ❖ la Stazione di Punta Indren ha gli scarichi civili (acque di lavaggio e scarichi delle toilettes) recapitati direttamente sul suolo (abusivamente) in corrispondenza della parete rocciosa a valle della struttura (senza alcun trattamento);
- ❖ analoga situazione per il Rifugio Città di Mantova, dove gli scarichi delle toilettes sono recapitati direttamente sul suolo (abusivamente) in corrispondenza della parete rocciosa a valle della struttura e scendono in direzione della zona prospiciente la parte frontale del Ghiacciaio di Bors;
- ❖ in corrispondenza del Rifugio Gnifetti invece la situazione è gestita molto attentamente, gli scarichi igienici della toilette, una volta recapitati a caduta direttamente sul lato del ramo orientale del Ghiacciaio del Lys, ora sono ordinatamente collettati e raccolti in appositi contenitori elitrasportabili, ed inviati a valle all'impianto di trattamento.

**Gestione materie prime ed energia:** le infrastrutture situate nella zona di indagine hanno una gestione di materie prime ed energia strutturata in modo indipendente, con impianti separati ed ubicati in corrispondenza dei vari edifici.

**Gestione approvvigionamenti idrici:** le strutture situate nell'area del Ghiacciaio di Punta Indren gestiscono i loro approvvigionamenti idrici mediante impianto separati che captano e collettano acque di fusione glaciale

**Educazione e sensibilizzazione ambientale:** un aspetto di interesse per quanto riguarda la gestione delle infrastrutture situate al Ghiacciaio di Punta Indren è la totale assenza di informazioni ambientali per i frequentatori del sito. In nessun punto dell'infrastruttura generale, se si eccettuano i due rifugi del Club Alpino Italiano, sono presenti informazioni sulle caratteristiche dell'area, sulla sua importanza ambientale e sulla necessità di una tutela.

## **IMPATTI AMBIENTALI NELL'AREA DEL GHIACCIAIO**

In relazione all'esecuzione dell'eco-audit sono stati individuati i seguenti impatti ambientali:

**Depauperamento risorsa glaciale:** i rilievi eseguiti hanno permesso di tracciare una visione d'insieme dell'area glacializzata di Punta Indren che ne evidenzia lo stato di marcato regresso per cause naturali. A causa di ciò, a Punta Indren negli ultimi anni lo sci estivo si è via via ridotto, fino ad essere completamente sospeso nell'ultima stagione.

**Contaminazione del corpo glaciale:** sul ghiacciaio di Punta Indren giacciono qua e là residui dell'attività sciistica e nell'area periferica dei resti di tralicci di sostegno abbandonati; essi dovrebbero essere bonificati ed allontanati, sia per prevenire eventuali contaminazioni, sia perché favoriscono lo scioglimento del ghiaccio nell'area immediatamente circostante.

**Impatto visivo e degrado paesaggio:** Le evidenze ambientali di degrado paesaggistico sono visibili in tutta l'area del Ghiacciaio di Indren e di Bors. Il degrado è presente all'interno della stazione di arrivo di Punta Indren, ed all'esterno, sul ripido versante a valle, dove si osservano un accumulo abusivo di rifiuti di vario tipo e dimensione, che sono stati ripetutamente smaltiti abusivamente direttamente "per caduta" dall'edificio della stazione di Punta Indren.

## **DATI CHIMICI**

### **Attività svolte per i tre ghiacciai**

## **COSA E' STATO FATTO**

### **Prelievi**

Uno degli scopi dell'Eco-audit è stato quello di eseguire una apposita indagine atta a raccogliere dati sulle condizioni ambientali delle acque costituenti il Ghiacciaio in esame.

In particolare lo scopo di questa sezione dell'Eco-audit è stata la seguente:

- ❖ Raccogliere dati circostanziati sulle caratteristiche e le condizioni chimiche delle acque costituenti il Ghiacciaio e derivanti dal Ghiacciaio in esame, in relazione anche alla loro potabilità;
- ❖ Raccogliere dati sull'eventuale presenza di inquinamenti dovuti alle attività antropiche eseguite in sito.

A questo scopo è stata eseguita per il ghiacciaio una apposita campagna di prelievi e di analisi delle frazioni neve, ghiaccio e acqua, così articolata

- ❖ **Definizione di un piano di campionamento per l'intro ghiacciaio;**
- ❖ **Scelta dell'ubicazione dei prelievi sull'area glaciale**

*Acqua:* prelievi alla fronte del ghiacciaio

*Neve:* prelievi comparativi in corrispondenza dello strati di precipitazione recente estiva

*Nevato (o firn o strato di neve relativa all'anno precedente):* in vari punti ed a varie profondità

*Ghiaccio:* prelievo di campioni di ghiaccio sulla superficie glaciale in zona di accumulo e di ablazione.

I campioni sono stati prelevati, con modalità tali da eseguire "trasetti di campionamento" disposti longitudinalmente rispetto allo sviluppo dei tre ghiacciai, a partire dalla zona di accumulo sino alla zona di ablazione.

- ❖ **Modalità di campionamento:** il prelievo dei campioni di neve, nevato e ghiaccio è stato eseguito previa esecuzione di un apposito scavo, successivo rilievo della parete verticale dello scavo con esecuzione di rilievo stratigrafico, prelievo con utensili appositamente lavati ad e conferimento al laboratorio specializzato entro le successive 24 ore.

## **COSA E' STATO ANALIZZATO**

### **Analisi**

I campioni prelevati nel corso dell'Eco-audit sono stati sottoposti ai seguenti accertamenti analitici:

- ❖ Tensioattivi (ionici, anionici, cationici)
- ❖ Solfati
- ❖ Ammoniaca
- ❖ Fosfati
- ❖ Nitrati
- ❖ Nitriti
- ❖ Solfiti
- ❖ Cloruri
- ❖ Piombo su 10 campioni
- ❖ COD
- ❖ analisi batteriologica completa (carica batterica, coliformi totali).

## **QUANTI CAMPIONI SONO STATI PRELEVATI**

Sono stati eseguiti in totale n.40 (Stelvio)+12 (Rosa)+24 (Senales)

## **I RISULTATI DIVISI PER CATEGORIE DI ELEMENTI CHIMICI**

### **Risultati degli accertamenti chimici**

I risultati delle analisi evidenziano i seguenti aspetti:

- ❖ le analisi chimiche indicano comunque che **ALLO STATO ATTUALE non ci sono alterazioni di potabilità delle acque contenute nei corpi glaciali.**
- non sono evidenti inquinamenti da **tensioattivi (ovvero da detersivi)** nelle varie frazioni analizzate;

- non sono evidenti NEI TRE GHIACCIAI **inquinamenti batteriologici** specificatamente riferibili alle attività antropiche svolte in sito (scarichi civili);
- l'**ammoniaca** si trova NEI TRE GHIACCIAI in concentrazione molto bassa o è totalmente assente;
- tra i vari parametri analizzati evidenze di concentrazione significative sono quelle relative a **Solfati e Cloruri PER IL GHIACCIAIO DELLO STELVIO**;
- in particolare **PER LO STELVIO**, si rileva un contenuto di **solfati** con valori significativi e comunque superiori a valori medi censiti in altre aree glacializzate italiane ed estere;
- ❖ Aspetto peculiare ed interessante è la presenza di **solfati**, la cui interpretazione, alla luce di questo primo ciclo di campionamento non è semplice, in termini di entità e di abbondanza relativa rispetto ai vari strati di indagine. L'interpretazione della presenza di solfati, fornita in altri studi eseguiti su corpi glaciali valtellinesi, è legata a fattori di inquinamento locali dovuti alla vicinanza di agglomerati urbani e/o di reti viarie (pubblicazione del Servizio Glaciologico Italiano a cura di C. Lonardo "Monitoraggio degli inquinanti atmosferici rinvenibili nella neve della media e alta quota alpina: prime esperienze). Un altro aspetto da rilevare è la maggior abbondanza dei solfati nel nevato e nelle acque superficiali, che sembrano indicare un certo effetto concentrazione sia in termini di approfondimento nella stratigrafia del corpo glaciale, sia in termini di accumulo per lisciviazione nelle fasi liquide.
- le acque di fusione contengono anche le concentrazioni più elevate di **cloruri**, la cui interpretazione non è definibile con i dati a disposizione, mancando dei dati storici o areali di correlazione;
- si riscontra nel **Ghiacciaio DELLO STELVIO**, la presenza di **piombo nelle acque di ghiacciaio** con valori significativi e confrontabili con quelli raccolti nel passato in quest'area. Studi compiuti da glaciologi italiani e svizzeri su carote di ghiaccio prelevate sulle Alpi nella zona del Monte Rosa, hanno evidenziato un trend di innalzamento del piombo in questo secolo da valori

di 0.02 microgrammi per litro (inizio secolo) a valori che nel 1982 raggiungevano mediamente 2-4 microgrammi per litro, con punte che superavano i 6 microgrammi. Alcuni ricercatori sostengono, in relazione a questo parametro, che esso sia da relazionare ai fenomeni di inquinamento atmosferico, connessi alla diffusione atmosferica dei gas di combustione. Nel 1991 sono stati compiuti dalla scrivente Montana altri studi in questo campo sul Ghiacciaio dei Vitelli e su altri ghiacciai alpini. I valori riscontrati in quelle analisi sono sostanzialmente simili a quelli riscontrati nei campioni di neve e ghiaccio raccolti in quest'indagine, variando tra i 0.4 microgrammi per litro ai 5 microgrammi per litro. Si evidenzia quindi una sostanziale similarità dei dati raccolti nel 1991, che starebbe ad indicare una sostanziale stazionarietà dell'inquinamento.

## **LE AZIONI AMBIENTALI**

L'esecuzione dell'Eco-Audit e l'esame dei dati rilevati permettono di proporre una serie di interventi di gestione, risanamento e di miglioramento ambientale nell'ambito della gestione dei tre Ghiacciai, che potrebbero essere adottati nel futuro per una tutela ambientale dei siti e della risorsa idrica.

## **RISANAMENTO AMBIENTALE**

- ❖ Eseguire completamente le attività di bonifica e rimozione rifiuti nell'area glaciale e circostante
- ❖ Completare i collegamenti fognario ove necessario e togliere ogni scarico di interferenza con la massa glaciale
- ❖ Eliminare tutte quelle strutture, oggetti e residui non più utilizzati giacenti sulla superficie glaciale: questi oggetti sono "caldi" rispetto alla superficie glaciale e quindi agiscono come fattore negativo sulla massa glaciale favorendo lo scioglimento

## **INTERVENTI DI GESTIONE PER LA TUTELA QUANTITATIVA**

- ❖ Ridurre il prelievo nelle zone più sensibili per non scoprire il ghiaccio vivo attraverso una pianificazione della gestione della neve sulle aree sciistiche, a questo scopo potrebbero essere identificate aree omogenee di rispetto, attraverso una zonazione basata su criteri glaciologici, sulle quali evitare i prelievi di neve stagionale, di neve invernale e di nevato.
- ❖ Ubicare con attenzione tutti i prelievi di neve, e eliminare i prelievi su zona di accumulo e su aree di facile fusione
- ❖ Eseguire ogni anno la pulizia superficiale del ghiacciaio, almeno una volta a fine stagione
- ❖ Gestire al meglio il posizionamento e la manutenzione degli impianti su ghiaccio
- ❖ Attuare una gestione dei turisti a flussi ottimizzati su base informatica e telematica, per l'apertura o chiusura piste e settori del ghiacciaio
- ❖ Sensibilizzare i turisti sul tema di tutela dell'ambiente del ghiacciaio

## **INTERVENTI DI GESTIONE PER LA TUTELA QUALITATIVA**

- ❖ Eseguire una gestione attenta dei mezzi meccanici e della loro manutenzione, con carburanti e lubrificanti ecologici per i mezzi battipista
- ❖ Sensibilizzazione turisti sul tema dispersione rifiuti nell'area glaciale

## **IPOTESI DI INTERVENTI DI GESTIONE PER L'INCREMENTO DELLA MASSA GLACIALE**

- ❖ Preservazione dello strato superficiale di neve, tramite produzione di Neve artificiale. Questa opera "chirurgica" di rappazzamento è importante, sia nei punti dove il ghiacciaio si forma (nella parte alta) alimentando successivamente la colata glaciale a valle, sia nella zona bassa di ablazione che si scopre precocemente;

- ❖ Intervenire con reti fermaneve opportunamente posizionate che durante l'inverno favoriscono l'accumulo della neve trasportata dal vento (invece che essere dispersa);
- ❖ Eseguire una ricopertura mirata della coltre glaciale principale utilizzando la neve prelevata con i mezzi battipista solo da altre zone di accumulo nivale.
- ❖ Attuare dei test specifici sul ghiacciaio per verificare la protezione, tutela e la produzione.

## **LA PROPOSTA DI UN MANUALE DI GESTIONE AMBIENTALE: uno strumento per tutelare l'ambiente d'alta quota dei ghiacciai**

### **1. Cos'è un Sistema di Gestione Ambientale e cos'è un Manuale di Gestione Ambientale.**

Nell'ambito dell'iniziativa mondiale "Clean Water Stewardship" condotta da UNILEVER e del progetto "Save the Glaciers", al fine di esercitare una efficace azione di tutela e conservazione delle risorse idriche, per tutelare una eredità del futuro nella logica della sostenibilità, è nata l'idea di creare un Sistema di Gestione Ambientale per i ghiacciai interessati da attività antropica. La proposta operativa è quella di adottare per ogni ghiacciaio un vero e proprio sistema di gestione ambientale, ovvero un sistema di attività e controlli che permetta di operare nell'area glaciale tutelando l'ambiente e le acque costituenti il ghiacciaio ed eseguendo dei controlli periodici che permettano di mantenere efficiente il sistema.

Il sistema di gestione ambientale (SGA) permette di ottimizzare la gestione dei vari parametri ambientali : uso e trattamento della neve, smaltimento rifiuti solidi e liquidi, educazione ambientale dei turisti, tutela dell'ambiente in generale nell'area di attuazione. La sua realizzazione ed attuazione si ispira e adotta i riferimenti legislativi europei del regolamento EMAS e internazionali

sanciti dalla Norma ISO 14001. Questa iniziativa – nuova nel suo genere in Italia per un contesto ambientale ed antropico di questo tipo - si inquadra nell'ambito di una politica ambientale e di tutela della risorsa idrica ad ampio raggio, che la Unilever e la Lever Fabergè hanno adottato da alcuni anni, in relazione al concetto di sostenibilità. Tale scelta ben si inquadra anche nell'ampio disegno di tutela che si sta facendo strada a livello di tutto l'arco alpino con la importante "Convenzione delle Alpi", che l'Italia ha sottoscritto il 7 novembre 1991 a Salisburgo, impegnandosi insieme ad altri sei Paesi alpini, ad "Assicurare una politica globale per la conservazione e la tutela della Alpi, tenendo equamente conto degli interessi delle regioni alpine ed utilizzando le risorse in modo responsabile e continuo".

Sulla scia di questa consapevolezza e coerentemente con l'evoluzione della normativa europea nel campo dei sistemi di gestione ambientale, la proposta ha focalizzato la propria attenzione sui possibili fattori di impatto ambientale derivanti dall'attività di gestione dei ghiacci turistici dello Stelvio, della Val Senales e del Monte Rosa-Punta Indren cosciente del fatto che, in questi siti si può e si deve fare ancora molto per la tutela ambientale e per la riduzione dell'inquinamento e del degrado ambientale, in connessione in particolare con la tutela della risorsa idrica.

## **2. Gli obiettivi finali del Sistema di Gestione Ambientale e del Manuale che lo illustra**

Obiettivi finale del Sistema di Gestione Ambientale definito ed illustrato dal Manuale di SGA, come intesi in questo contesto applicato, sono quelli di tutela della risorsa idrica, in relazione:

- **alla prevenzione dell'inquinamento del corpo glaciale;**
- **alla prevenzione ed alla riduzione del depauperamento quantitativo del ghiacciaio.**

Il SGA come inteso in questo contesto sperimentale si applica all'intera organizzazione gestionale del sito definito come **"AREA DEL GHIACCIAIO" (definita AG)**, ed è quindi da intendersi come un sistema gestionale partecipato d'area, riferito ai vari operatori e alle varie infrastrutture tecniche che sono ubicate sul ghiacciaio.

## **IL MANUALE DI GESTIONE AMBIENTALE DELL'AREA GHIACCIAIO**

- 1. Definizione di una politica ambientale dell'AREA GHIACCIAIO**
- 2. Analisi ambientale iniziale (Eco-Audit) dell'AREA GHIACCIAIO e definizione degli aspetti** ambientali da tenere sotto controllo
- 3. Obiettivi e traguardi ambientali** per la tutela della risorsa idrica ed il miglioramento delle condizioni ambientali del sito
- 4. Programma ambientale**, per il conseguimento dei traguardi ambientali
- 5. Esame e registrazione delle prescrizioni legislative**, inerenti la localizzazione ambientale del sito, le attività svolte, i vari comparti operativi
- 6. Definizione della struttura organizzativa ed individuazione di un responsabile ambientale (Site Manager)**, per la gestione complessiva degli aspetti ambientali del sito
- 7. Procedure operative del SGA**, elenco delle procedure operative specifiche da adottare per l'AREA GHIACCIAIO al fine di ridurre gli impatti ambientali

- 8. Controlli ed azioni correttive**, attività di sorveglianza, misurazione e monitoraggio per il controllo dei parametri ambientali dell'AREA GHIACCIAIO
- 9. Le visite ispettive**, attività di verifica dell'attuazione delle procedure per la tutela dell'AREA GHIACCIAIO
- 10. Non conformità e azioni correttive**, attività procedurizzate di sorveglianza e misura degli aspetti ambientali inerenti le attività del SGA
- 11. Esecuzione degli audit ambientali:** esecuzione di audit esterni di parte terza del SGA
- 12. Elaborazione di un Report ambientale**, redazione di un report ambientale sulle condizioni del ghiacciaio con riferimenti quantitativo-volumetrici dei vari parametri di interesse

## **SCHEMA DEL SGA – ELENCO DELLE PROCEDURE OPERATIVE**

**Procedura n. 1 – Gestione delle piste**

**Procedura n. 2 – Manutenzione e riposizionamento degli impianti sciistici**

**Procedura n. 3 – Attività di servizio con utilizzo mezzi sul ghiacciaio**

**Procedura n. 4 – Attività di manutenzione, ripristino e pulizia superfici glaciali**

**Procedura n. 5 – Raccolta , smaltimento e trattamento dei liquami organici**

**Procedura n. 6 – Raccolta e rimozione rifiuti**

**Procedura n. 7 – Gestione del flusso di turisti sciatori**

**Procedura n. 8 – Gestione del flusso di turisti non sciatori**

**Procedura n. 9 – Attività di esercizio infrastrutture alberghiere**

**Procedura n. 10 – Attività approvvigionamento e stoccaggio combustibili**

**Procedura n. 11 – Attività approvvigionamento materiali e mezzi**

**Procedura n. 12 – Gestione degli approvvigionamenti idrici**

**Procedura n. 13 – Produzione di energia elettrica e riscaldamento locali**

**Procedura n. 14 – Gestione e controllo delle imprese di servizio**

**Procedura n. 15 – Sorveglianza e misurazioni**

**Procedura n. 16 - Non conformità, azioni correttive e preventive**

**Procedura n. 17 – Registrazioni**

**Procedura n. 18 – Audit del SGA**

**Procedura n. 19 – Riesame della direzione**