

COMPAGNIA
di San Paolo



INIZIATIVA N. 2006.2091
"OSSERVATORIO TECNOLOGICO E GESTIONALE
DELLE STRUTTURE RICETTIVE ALPINE D'ALTA QUOTA"

IMPATTO DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO
IN ALTA QUOTA:
INDAGINE SU STRUTTURE RICETTIVE,
ITINERARI E FRUIZIONE

RAPPORTO CONCLUSIVO

Luglio 2008



INDICE

INTRODUZIONE	3
1.1 La temperatura	4
1.2 Le precipitazioni	4
1.3 I ghiacciai	4
1.4 Il permafrost	4
2. POTENZIALI IMPATTI SULLE STRUTTURE RICETTIVE D'ALTA QUOTA	6
2.1 Impatti negativi	7
2.2 Impatti positivi	9
4. SINTESI ED ELABORAZIONE DATI	31
4.1 Interviste ai gestori di rifugio	31
4.1.1 Il questionario	31
4.1.2 Analisi delle interviste	33
4.2 Interviste alle guide	40
4.2.1 Il questionario	40
4.2.2 Analisi delle interviste	40
4.3 Interviste ad altri attori	42
5. ANALISI DEI RISULTATI DEL QUESTIONARIO, LIMITATAMENTE AGLI ASPETTI DIRETTAMENTE COLLEGATI AL CAMBIAMENTO CLIMATICO IN ATTO	43
5.1 RIFUGI	43
5.2 GUIDE	45
6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	47
7. PROSPETTIVE FUTURE DI APPROFONDIMENTO	49
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	50

INTRODUZIONE

Le modificazioni ambientali in atto per effetto del cambiamento climatico sono particolarmente sensibili in ambiente di alta montagna, per via della presenza della criosfera (neve, ghiacciai, permafrost). Quest'ultima, infatti, reagisce prontamente alle variazioni climatiche (in particolare all'aumento della temperatura dell'aria), tanto più nelle nostre Alpi dove, per effetto di latitudine e quota, ghiacciai e permafrost sono sovente in condizioni "temperate", ovvero a temperature di poco inferiori al punto di fusione.

Per questo motivo sono proprio gli ambienti di alta montagna, dove la criosfera è presente, a denunciare i primi e più marcati segnali di cambiamento. Le strutture ricettive di alta quota, e le attività turistiche che intorno ad esse ruotano, sono inevitabilmente coinvolte dal cambiamento.

Pertanto, uno studio che prenda in considerazione attualità e sviluppi di tali strutture non può esimersi dall'analizzare anche gli impatti del cambiamento climatico.

Per affrontare tale tema, ad un'analisi dello "stato dell'arte" a scala globale è seguita un'indagine a scala regionale, svolta attraverso la realizzazione di un questionario rivolto a gestori di rifugi, guide alpine e tecnici a vario titolo coinvolti. Tale questionario è stato concepito con lo scopo di evidenziare le principali criticità collegate alla gestione delle strutture di alta quota e all'esercizio della professione di guida in un contesto di cambiamento climatico. Le interviste hanno altresì mirato ad indagare la consapevolezza ambientale da parte degli interlocutori la loro volontà di "mettersi in gioco" in prima persona attraverso iniziative per la diminuzione dell'impatto ambientale delle strutture, formazione personale, disponibilità al coinvolgimento in attività di ricerca e a modificare i periodi di attività in funzione delle mutate condizioni ambientali.

I risultati dell'indagine rappresentano un importante punto di partenza per future azioni volte a mitigare (ed eventualmente "far tesoro") le conseguenze dei cambiamenti climatici in atto ed attesi, in riferimento alla fruizione turistica dell'ambiente di alta quota. Infatti, soltanto attraverso una sorveglianza costante e capillare del territorio ed il coinvolgimento diretto e coordinato di tutti coloro che vi operano sarà possibile trovare risposte adeguate ed efficaci alle trasformazioni che la montagna sta attraversando.

In collaborazione con Fondazione Montagna Sicura, hanno partecipato al coordinamento, alla realizzazione dell'indagine ed alla redazione del presente rapporto: Chantal Trèves, Silvia Duca.

Il CNR-IRPI (Giovanni Mortara, Marta Chiarle) ha dato il proprio supporto per l'impostazione metodologica dell'indagine, l'analisi dei dati e la redazione del rapporto conclusivo.

Per la Fondazione Montagna sicura hanno collaborato: Jean Pierre Fosson, Alex Théodule, Ingrid Troyer, Daniela Dufour.

1. CAMBIAMENTI CLIMATICI: INQUADRAMENTO GENERALE

"Il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile, come è ora evidente dalle osservazioni che confermano l'aumento della temperatura dell'aria e dell'oceano, la diffusa fusione di neve e ghiacciai ed il crescente livello dei mari" (IPCC, 2007).

1.1 La temperatura

E' la grandezza che meglio esprime il cambiamento climatico in atto. Risulta che nel XX secolo le temperature globali sono cresciute di 0,74 °C. Sulle Alpi l'incremento è stato molto maggiore, pari a + 1,2 °C dal 1890 (BRUNETTI et al., 2006). L'aumento di temperatura è stato più sensibile in inverno che in estate. Per la Valle d'Aosta, le analisi statistiche mostrano le prime evidenze strumentali del riscaldamento, particolarmente marcato a partire dalla seconda metà degli anni '80 (SMS, 2006).

Le previsioni indicano un aumento delle temperature a livello globale tra il 1990 e il 2100 tra 1,4 e 5,8 °C, e tra 1,5 e 5,4 °C in Valle d'Aosta (SMS, 2006).

1.2 Le precipitazioni

Gli effetti del cambiamento climatico sul regime pluviometrico sono meno chiari e distinguibili, rispetto a quelli sulle temperature, con significativa variabilità a scala planetaria. Sull'Italia nord-occidentale è stato registrato negli ultimi due secoli un calo di piovosità, confermato in ogni stagione (BRUNETTI et al., 2006).

In Valle d'Aosta, dall'analisi delle anomalie regionalizzate, si individua una lieve tendenza al calo nella quantità di precipitazioni: al momento non è possibile individuare tendenze significative nella frequenza delle piogge intense, benché non sia da escludere un loro incremento futuro secondo gli scenari a scala europea (SMS, 2006).

Per il futuro, è atteso un aumento delle precipitazioni durante l'inverno, ed una diminuzione nelle altre stagioni, con particolare accento nell'estate (SMS, 2006). L'aumento delle temperature primaverili ha già anticipato, nel periodo 1990-2005, di circa 15 giorni la fusione del manto nevoso stagionale, rispetto ai 70 anni precedenti (SMS, 2006).

1.3 I ghiacciai

I ghiacciai sono considerati il migliore indicatore terrestre del cambiamento climatico, sia in virtù della loro sensibilità alle variazioni climatiche, sia per la diretta osservabilità dei fenomeni di avanzata e regresso.

I ghiacciai alpini hanno registrato dal termine della Piccola Età Glaciale (1850 ca.) una contrazione areale pari al 51% (ZEMP et al., 2007). Per l'intera Valle d'Aosta la riduzione areale dalla Piccola Età Glaciale è valutata del 41,5% (PELFINI & VANUZZO, 1999; CERUTTI, 2006). Dal 1975 al 2005 la copertura glaciale in Valle d'Aosta si è ridotta del 28% (fonte: Catasto Ghiacciai della Regione Autonoma Valle d'Aosta - CRGV): a partire dal 2003, in particolare, si è registrata una marcata e generalizzata accelerazione della fusione glaciale, di cui sono esempi paradigmatici il distacco delle lingue d'ablazione dei Ghiacciai della Brenva e del Lys. Cause del marcato regresso glaciale sono una fusione più intensa e prolungata, associata a scarse precipitazioni nevose invernali.

Gli effetti più vistosi del cambiamento climatico sulle masse glaciali sono: la marcata riduzione areale e volumetrica, la frammentazione in corpi minori, la comparsa di imbuti termocarsici (calderoni), la cessazione dell'alimentazione da parte di ghiacciai tributari, l'incremento della copertura detritica superficiale.

1.4 Il permafrost

Il permafrost è per definizione *qualsiasi materiale che permane ad una temperatura inferiore o uguale a 0 °C per più di due anni*; alla stessa stregua dei ghiacciai, è estremamente sensibile alle variazioni climatiche. Tuttavia, esso risponde con maggiore ritardo ed in modo più attenuato rispetto ai ghiacciai, a causa dei complessi fenomeni d'interazione che governano la sua dinamica. Inoltre, la distribuzione discontinua in ambiente alpino e la difficoltà ad osservarne in modo diretto l'evoluzione rendono il permafrost un indicatore climatico di più difficile interpretazione, per quanto anch'esso di notevole interesse.

A testimoniare la degradazione del permafrost in atto sono, oltre alle misure in foro delle temperature (Harris et al., 2001), indicatori indiretti quali l'aumento della velocità di flusso dei rock glacier (Kaab et al., 2007) e l'aumento dell'instabilità delle pareti rocciose di alta quota (Gruber e Haeberli, 2007). Molto resta tuttavia ancora da conoscere in merito alla sua distribuzione ed alle complesse dinamiche della sua evoluzione.



Nicchia di distacco della frana della Cheminée nel 2003 – Cervino. La presenza di ghiaccio in corrispondenza del piano di distacco testimonia la presenza di permafrost all'interno dell'ammasso roccioso. (Foto L. Trucco).

2. POTENZIALI IMPATTI SULLE STRUTTURE RICETTIVE D'ALTA QUOTA

L'ambiente glaciale e periglaciale, sensibile indicatore climatico, sta rispondendo con sorprendente tempestività al riscaldamento globale in atto. Nelle Alpi sono ormai numerose le segnalazioni di eventi che ragionevolmente possono essere considerati i primi effetti/indizi di un rialzo termico accelerato che si riflette sul regime delle precipitazioni, con maggior esposizione a siccità estive, e sulla distribuzione e persistenza di ghiacciai e permafrost.

Le modificazioni che l'alta montagna sta sperimentando e che destano preoccupazione nei frequentatori e nei pubblici amministratori, sono rilevanti sotto l'aspetto ambientale (es. alterazione della biodiversità e perdita di endemismi) e per i risvolti sociali ed economici associati (ad es. minore attrazione turistica per la riduzione/scomparsa dei ghiacciai che sono elementi emblematici del paesaggio alpino, Fig. 1).



Figura 1 - Emblematica trasformazione del paesaggio glaciale nei pressi del Rifugio Vittorio Emanuele II in Valsavarenche (il Ghiacciaio di Moncorvé nel 2000 e negli anni 1920).

L'insorgenza sempre più diffusa di manifestazioni d'instabilità naturale potenzialmente pericolose, connesse alla fusione del permafrost e di lenti di ghiaccio sepolto e alla dinamica glaciale s.l., rappresenta un altro aspetto non secondario dell'impatto del cambiamento climatico in alta montagna che si ripercuote sulla sicurezza delle pratiche sportive e sulla stabilità di strutture ed infrastrutture (Haeberli et al., 1997; Harris et al., 2001a).

Le tipologie di instabilità che con maggior frequenza si stanno verificando in ambiente alpino per le conseguenze del cambiamento climatico sono (Chiarle e Mortara, 2007):

- crolli e valanghe di roccia / ghiaccio;
- valanghe di ghiaccio;
- comparsa di laghi di contatto glaciale (con conseguente rischio di rotta glaciale);
- colate detritiche torrentizie;
- rimodellamento di morene storiche.

Alla luce di queste considerazioni e degli scenari attesi, è evidente che la collocazione dei rifugi in una fascia altimetrica critica richiederà una gestione cogente di queste strutture (Gude e Barsch, 2005) che esercitano un richiamo attrattivo di prim'ordine, oltre che costituire un patrimonio storico e strategici punti di raccordo per operazioni di soccorso. Tuttavia, le nuove condizioni ambientali possono offrire a tali strutture anche nuove opportunità, come illustrato in seguito.

2.1 Impatti negativi

Le problematiche collegate al cambiamento climatico (aumento delle temperature e diminuzione delle precipitazioni, con conseguente degradazione del permafrost, regresso glaciale, alterazione delle condizioni termiche dei ghiacciai, fusione di ghiaccio fossile) che possono avere impatto negativo sulle strutture ricettive d'alta quota possono essere riassunte come segue:

- **Stabilità degli edifici** - Gli ammassi rocciosi ed i depositi su cui sorgono gli edifici d'alta quota possono subire, per effetto della degradazione del permafrost, movimenti ed assestamenti che possono lesionare le costruzioni stesse. Es: Capanna Carrel (Cervino, Fig. 2), rifugi Gonella, Lambronecca, Teodulo, Ghiglione.

Analoga sorte possono subire le infrastrutture per l'alimentazione o il collegamento di tali edifici (es: piloni degli impianti di risalita; Phillips et al., 2007).



Figura 2 - Particolare dei lavori di consolidamento dell'ammasso roccioso su cui poggia la Capanna Carrel, resi necessari a seguito del rilascio tensionale dell'ammasso stesso occorso a seguito dell'anomala ondata di calore dell'estate 2003.

- **Sicurezza** – Le modificazioni in atto nella criosfera per effetto del riscaldamento climatico possono generare nuove situazioni d'instabilità (es: crolli di roccia e/o ghiaccio, colate detritiche, instabilità di depositi glaciali) che possono coinvolgere le strutture site nelle aree di influenza dei fenomeni. Per via della loro ubicazione in un ambiente ad elevata dinamicità, le strutture ricettive di alta quota risultano particolarmente esposte a questi eventi (es. Capanna Carrel, Rifugio Gonella).
- **Itinerari d'accesso** – I processi geomorfologici attivi in ambiente glaciale e periglaciale, correlati al cambiamento climatico, possono causare variazioni forzose dei percorsi di accesso alle strutture d'alta quota e/o di quelli che da tali strutture partono. A questo riguardo si citano in particolare:
 - la modificazione dell'assetto delle morene, dovuta in particolare ai fenomeni d'instabilità innescati dal ritiro delle masse glaciali e dalla fusione del permafrost e/o di lenti di ghiaccio sepolto (es: sentiero per il Rifugio Mezzalama, Fig. 3);



Figura 3 – In primo piano è ben visibile la morena sinistra del Ghiacciaio Grande di Verra, interessata da fenomeni di degradazione del fianco interno che compromettono la percorribilità del sentiero di cresta (Foto M. Giuliano, 2006).



Figura 4 – Roccia e detriti venuti a giorno lungo l'itinerario d'accesso al Rifugio Lambronecca per effetto del ritiro del ghiacciaio (Foto M. Giuliano, 2004).

- il cedimento di porzioni di roccia percorse da vie attrezzate (es: crollo dell'agosto 2003 alla Cheminée, Cervino);
- la contrazione/disarticolazione delle masse glaciali, con difficoltà per i tracciati che ne prevedono l'attraversamento (es. salita al Rifugio Lambronecca, Fig. 4).

In questo contesto, gli itinerari di accesso alle strutture e/o di quelli che da tali strutture partono possono divenire più faticosi (es. allungamento percorsi per contrazione ghiacciai) e/o più pericolosi (es. frane, colate detritiche, terreno instabile per presenza di materiali sciolti, superamento di dossi montonati venuti a giorno di recente; es: parte inferiore del sentiero di accesso al Rifugio Gervasutti, Figg. 5,6).



Figura 5 - Il sentiero per il Rifugio Gervasutti attraversa il settore apicale del conoide del Fréboige, soggetto a ripetuti fenomeni di crollo di ghiaccio e debris flow. Nella foto l'accumulo lasciato dal crollo di ghiaccio del settembre 2001.



Figura 6 – Crollo di roccia avvenuto nell'estate 2007 lungo la salita al Col des Hirondelles, ripreso dal Rifugio Gervasutti (Foto M. Giglio).

- **Posizionamento strategico** - Al variare delle condizioni degli itinerari, strutture ricettive tradizionalmente utilizzate come base per salite, possono perdere/acquistare un ruolo strategico/attrattivo e quindi vedere modificata la propria frequentazione abituale.
- **Sci estivo** – La riduzione della copertura nevosa e la contrazione/disarticolazione dei corpi glaciali possono rendere difficoltosa la pratica dello sci estivo, con ripercussioni economiche per le strutture e le infrastrutture d’alta quota di supporto a tale attività (es: Ghiacciaio di Indren, Fig. 7).



Figura 7 – La fortissima contrazione Ghiacciaio di Indren ha costretto all’abbandono degli impianti di risalita realizzati negli anni ’60 (Foto M. Giuliano, 2007).

- **Approvvigionamento idrico** - La minor permanenza del manto nevoso che viene fuso più rapidamente da temperature più elevate, la contrazione delle masse glaciali e siccità estive potranno comportare problemi di approvvigionamento idrico in termini di quantità d’acqua disponibile e di captazione (problema, quest’ultimo, che si pone in particolare per i rifugi originariamente costruiti in adiacenza a ghiacciai ormai in accentuato ritiro).

2.2 Impatti positivi

Le modificazioni collegate al cambiamento climatico in atto possono tuttavia avere anche alcuni impatti positivi sulle strutture d’alta quota, dei quali tenere conto in sede di programmazione:

- **Allungamento del periodo di fruizione delle strutture** – condizioni climatiche più miti possono consentire un’apertura più prolungata nell’anno delle strutture ricettive d’alta quota.
- **Aumento della frequentazione** – L’aumento generalizzato delle temperature può indurre un maggior numero di persone residenti a bassa quota a cercare refrigerio, durante la stagione estiva, in montagna.
- **Riduzione del rischio** – In riferimento a specifiche tipologie di rischio e a specifiche situazioni locali, il cambiamento climatico potrebbe avere effetti positivi sulle condizioni di pericolosità ambientale (es: valanghe, crolli di ghiaccio).
- **Nuovo ruolo** dei rifugi (e dei gestori) – L’ambiente di alta montagna è quello che con più prontezza ed evidenza sta reagendo ai cambiamenti climatici in atto: le molteplici osservazioni (a carattere ecologico, idrologico, geomorfologico, etc...) che possono essere condotte in tali aree hanno, oltre che una valenza applicativa immediata per le aree circostanti, un’importanza strategica per la caratterizzazione e quantificazione degli effetti “a terra” del cambiamento climatico. In quest’ottica, le strutture ricettive d’alta quota (con il contributo fondamentale dei gestori) hanno tutte le potenzialità per qualificarsi come “presidi” del territorio e divenire veri e propri laboratori di alta quota (es. Capanna Carrel, Fig. 8).



Figura 8 – Nell'ambito del Progetto Interreg PermaDataRoc, è operativa presso la Capanna Carrel una rete di geofoni per il monitoraggio in continuo dell'attività geodinamica del basamento roccioso, che va ad affiancare una strumentazione per la misura del regime termico della roccia, installata da ARPA Valle d'Aosta.

3. METODOLOGIA DELL'INDAGINE

L'indagine svolta ha avuto lo scopo di verificare se la rapidità di risposta al cambiamento climatico constatato negli ambienti montani ha già prodotto conseguenze sulle strutture ricettive d'alta quota e sulle modalità di fruizione escursionistica ed alpinistica nella Regione Autonoma Valle d'Aosta.

In una fase di primo approccio alla tematica, lo strumento conoscitivo ritenuto più idoneo è stato quello di una ricognizione generale presso operatori di settore, selezionati con criteri che potessero consentire di delineare un quadro preliminare della problematica, oltre che una rappresentatività territoriale esaustiva con una fonte informativa per vallata e massiccio montuoso. Si sono inoltre privilegiati i rifugi d'alta quota – 12 strutture su 15 sono poste al di sopra dei 2500 m d'altitudine e 6 al disopra dei 3000 m – in considerazione della particolare sensibilità della fascia sommitale al cambiamento climatico in termini di scioglimento del permafrost e di innesco di dissesti. Nelle pagine seguenti sono localizzate le strutture coinvolte ed è riportata una breve scheda descrittiva di ciascuna.

Pertanto, si sono individuati 15 gestori di strutture ricettive, rifugi di media e alta montagna, il gestore di un impianto di risalita (Funivie del Monte Bianco), 12 guide alpine e una guida escursionistica, tre funzionari dell'amministrazione regionale con competenze per le tematiche di interesse (sicurezza idrogeologica e gestione della rete sentieristica, Corpo Forestale Valdostano).

Per i gestori di rifugio e le guide sono stati predisposti veri e propri questionari, che hanno permesso una valutazione delle risposte in termini sia quantitativi sia qualitativi, come illustrato in dettaglio nel capitolo seguente. Nei casi in cui il gestore del rifugio era anche guida, entrambe le interviste sono state rivolte alla stessa persona.

Le interviste ai gestori hanno indagato l'esistenza di dissesti nell'ambiente circostante il rifugio e interessanti la struttura stessa, le condizioni di fruizione del rifugio, le iniziative intraprese per far fronte ai cambiamenti e per ridurre gli impatti ambientali della gestione, il livello di consapevolezza del fenomeno e la disponibilità al coinvolgimento verso comportamenti adattativi e mitigativi.

Le interviste alle guide di alta montagna hanno avuto invece il duplice obiettivo di individuare i settori di territorio in cui le instabilità causate dal cambiamento climatico sono più evidenti e constatabili da chi in montagna lavora e di verificare eventuali trasformazioni della fruizione della montagna attribuibili agli effetti del cambiamento.

Per gli altri attori, l'indagine si è sviluppata attraverso un incontro/intervista a domande aperte in cui si è parlato principalmente dei problemi di sicurezza in montagna e relative responsabilità e della possibilità di quantificare i costi del cambiamento climatico.

Le modalità di svolgimento delle interviste sono state messe a punto nel corso del primo incontro realizzato, a cui ha partecipato tutto il gruppo di lavoro, in modo da definire una comune interpretazione delle domande e i requisiti minimi per le risposte. Per ogni intervista/struttura è stata inoltre predisposta una cartografia in cui erano evidenziati gli itinerari di accesso ai rifugi e le principali mete, allo scopo di orientarsi meglio e di verificare su carta i cambiamenti intervenuti.

Una volta realizzate le interviste sulle strutture, le domande e le relative risposte sono state riorganizzate su base informatica in funzione dell'analisi che si voleva fare. Per l'analisi quantitativa si sono selezionate le risposte in termini di risposta negativa o positiva, attribuendo loro un valore numerico, come più dettagliatamente indicato nel capitolo seguente. Per l'analisi qualitativa si è costruita una scheda sintetica di valutazione che ha considerato il livello di consapevolezza, la capacità di reazione al cambiamento, la disponibilità al coinvolgimento e le buone pratiche di mitigazione intraprese o programmate, oltre alla trascrizione degli aspetti più salienti dell'intervista riportata in nota.

Le informazioni quantitative relative alle strutture hanno permesso di elaborare per ogni rifugio un indice di interferenza del cambiamento climatico e un altro indice di attenzione portata al cambiamento climatico e alla gestione ambientalmente sostenibile della struttura. E' stata inoltre prodotta una valutazione della frequenza di risposte implicanti l'azione diretta o indiretta del cambiamento climatico per ogni domanda effettuata.

L'analisi dei risultati finali ha riguardato in particolare gli aspetti relativi al cambiamento climatico organizzati per domanda del questionario.

Ciò ha permesso, in conclusione, di evidenziare, per punti, una sintesi delle problematiche emerse, sia in termini di impatti negativi che positivi, e di prospettare alcune proposte di approfondimento.

Di seguito le schede di presentazione dei rifugi analizzati.

RIFUGIO BERTONE – 1996 m



Valle	Val Sapin, ai piedi della cresta sud del Monte de La Saxe
Proprietà	Famiglia Cosson
Anno di apertura	1992
Periodo di apertura	fine maggio a fine settembre (su prenotazione anche nel periodo invernale)
Vie alpinistiche / escursionistiche	<ul style="list-style-type: none">- Mont de La Saxe (2348 m)- Tête de La Tronche (2584 m)- Balconata fino al Rifugio Bonatti

RIFUGIO BOCCALATTE– 2803 m



Valle	Val Ferret, arroccato su una roccia del ghiacciaio di Planpincieux
Proprietà	CAI, Sezione di Torino
Anno di apertura	1966
Periodo di apertura	dall'inizio di luglio a metà settembre
Vie alpinistiche / escursionistiche	<ul style="list-style-type: none">- Via normale alle Grandes Jorasses (4208 m)- Traversata delle Jorasses- Vie di roccia tracciate della Tour des Jorasses (3813 m)

RIFUGIO BONATTI – 2050 m



Valle	Val Ferret, a valle dell'Alpe inferiore di Malatrà
Proprietà	Dolina s.a.s
Anno di apertura	1998
Periodo di apertura	da fine maggio a fine settembre (su prenotazione anche nel periodo invernale)
Vie alpinistiche / escursionistiche	<ul style="list-style-type: none">- Pas d'entre deux Sauts (2525 m)- Col Malatrà (2928 m) Sci alpinismo : <ul style="list-style-type: none">- Col Malatrà (2928 m)

RIFUGIO DALMAZZI – 2586 m



Valle	Val Ferret, ai piedi delle Aiguilles Rouges de Triolet, sinistra orografica del ghiacciaio di Triolet
Proprietà	CAI, Sezione di Torino
Anno di apertura	1932
Periodo di apertura	da fine giugno a metà settembre
Vie alpinistiche / escursionistiche	<ul style="list-style-type: none">- Via normale dell'Aiguille de Triolet (3870 m)- Cresta sud-est dell'Aiguille Savie (3603 m)- Itinerari attrezzati con spit sulle pareti intorno al rifugio

RIFUGIO GONELLA– 3071 m



Valle	Val Veny, destra orografica del Ghiacciaio del Dôme
Proprietà	CAI, Sezione di Torino
Anno di apertura	1963
Periodo di apertura	Apertura: dall'inizio di luglio a metà settembre Al momento chiuso per ristrutturazione
Vie alpinistiche / escursionistiche	<ul style="list-style-type: none">- Via normale italiana al Monte Bianco (4807 m)- Aiguille de Bionassay (4052 m)

RIFUGIO MONZINO– 2676 m



Valle	Val Vény, sul dosso dello Châtelet, che separa i ghiacciai del Freney e del Brouillard
Proprietà	Società Guide alpine di Courmayeur
Anno di apertura	1965
Periodo di apertura	da fine giugno a metà settembre
Vie alpinistiche / escursionistiche	<ul style="list-style-type: none">- Punta Innominata (3730 m)- Aiguille Croux (3251 m)- Creste del Brouillard, dell'Innominata e di Peuterey- Piloni granitici del Freney e del Brouillard

RIFUGIO BEZZI – 2284 m



Valle	Valgrisenche, sui pascoli dell'Alpe Vaudet
Proprietà	la parte più moderna del rifugio appartiene alla Fam. Barrel, l'altra al CAI, Sezione di Torino
Anno di apertura	Il vecchio rifugio è stato aperto nel 1935, la parte nuova nel 1995
Periodo di apertura	durante i fine settimana in primavera, da metà giugno a metà settembre
Vie alpinistiche / escursionistiche	<ul style="list-style-type: none">- Col Vaudet (2830 m)- Colle di Bassac (3154 m)- Becca della Traversière (3337 m)

RIFUGIO VITTORIO EMANUELE – 2735 m



Valle	Valsavarenche, sul laghetto di Moncorvé, nel Parco del Gran Paradiso
Proprietà	CAI, Sezione di Torino
Anno di apertura	1932
Periodo di apertura	da fine marzo a fine settembre
Vie alpinistiche / escursionistiche	<ul style="list-style-type: none">- Via normale del Gran Paradiso (4061 m)- Parete Nord del Gran Paradiso- Parete Nord della Becca di Monciair (3544 m)- Parete Nord del Ciarforon (3640 m)

RIFUGIO CITTA DI MANTOVA – 3498 m



Valle	Valle di Gressoney, alla base del ghiacciaio del Garstelet, versante sud del Monte Rosa
Proprietà	CAI, Sezione di Mantova
Anno di apertura	1974
Periodo di apertura	da metà aprile a fine maggio e da metà giugno a metà settembre
Vie alpinistiche / escursionistiche	<ul style="list-style-type: none">- Rifugio Linty (3030 m)- Rifugio Gabiet- Gressoney

RIFUGIO QUINTINO SELLA – 3585 m



Valle	Valle di Gressoney, sul crinale del Felik, sullo spartiacque tra la Valle d'Ayas e la Valle di Gressoney
Proprietà	CAI, Sezione di Biella
Anno di apertura	1982
Periodo di apertura	da metà aprile a fine maggio e da metà giugno a metà settembre
Vie alpinistiche / escursionistiche	- Vie normali del Castore (4225 m) e del Lyskamm occidentale (4481 m)

RIFUGIO GUIDE D'AYAS, LAMBRONECCA – 3420 m



Valle	Val d'Ayas, sulle rocce di Lambronecca, a pochi metri dal Grande Ghiacciaio di Verra
Proprietà	Società Guide alpine della Val d'Ayas
Anno di apertura	1989
Periodo di apertura	da metà aprile a fine maggio e da fine giugno a metà settembre
Vie alpinistiche / escursionistiche	- Vie normali del Breithorn occidentale (4165 m), del Breithorn centrale (4160 m), della Roccia Nera (4075 m), del Polluce (4091 m) e per il versante ovest del Castore (4221 m)

RIFUGIO GUIDE DEL CERVINO– 3480 m



Valle	Valtournenche, dosso della Testa Grigia, accanto all'arrivo della funivia che sale da Cervinia
Proprietà	Società Guide alpine del Cervino
Anno di apertura	1984
Periodo di apertura	sempre aperto
Vie alpinistiche / escursionistiche	<ul style="list-style-type: none">- Via normale al Breithorn occidentale (4165 m)- Traversata verso il Breithorn centrale (4160 m), il Breithorn orientale (4130 m) e la Roccia Nera (4075 m)

RIFUGIO AOSTA – 2790 m



Valle	Valpelline
Proprietà	CAI, Sezione di Aosta
Anno di apertura	primi anni novanta del sec. XX
Periodo di apertura	da fine giugno a fine settembre
Vie alpinistiche / escursionistiche	<ul style="list-style-type: none">- Vie normali della Tête Blanche (3710 m), della Tête de Valpelline (3798 m)- Dent d'Hérens (4171 m)

RIFUGIO NACAMULI – 2828 m



Valle	Valpelline, Col Collon
Proprietà	CAI, Sezione di Torino
Anno di apertura	1991
Periodo di apertura	da metà aprile a fine agosto
Vie alpinistiche / escursionistiche	<u>Escursioni</u> - salita al Col Collon (3114 m) - traversata verso Arolla e Zermatt <u>Alpinismo</u> - Punta Kurz (3496 m) - Becca d'Oren (3532 m) - Cresta est dell'Evêque (3716 m) <u>Sci-alpinismo</u> - Becca d'Oren (3532 m) - Punta Kurz (3496 m) - Mont Brulé (3538 m)

4. SINTESI ED ELABORAZIONE DATI

4.1 Interviste ai gestori di rifugio

4.1.1 Il questionario

Nella costruzione del questionario si è posta attenzione a formulare agli intervistati quesiti che potessero permettere sia una risposta secca, sì/no, sia una analisi più articolata della situazione. La formulazione delle domande perciò è stata elaborata in modo da avere risposte affermative, in caso di situazioni implicanti il manifestarsi degli effetti del cambiamento climatico in termini diretti o indiretti, e risposte negative, quando non fosse possibile riferirsi a questo fenomeno. Ciò ha consentito di elaborare alcune tabelle sintetiche, che saranno commentate nei paragrafi successivi.

Il questionario predisposto comprende 14 quesiti, alcuni a loro volta articolati in domande più specifiche; le domande sono state ordinate per tematica di riferimento:

- a. modificazioni ambientali,
- b. accessibilità,
- c. fruibilità turistica,
- d. gestione della struttura.

Il tema "modificazioni ambientali" è analizzato in termini di percezione di modificazioni morfologiche nel territorio contiguo alla struttura, in particolare se questa è in relazione con un ghiacciaio, e di individuazione di lesioni alla struttura stessa, con attenzione a quelle imputabili ai cambiamenti climatici.

Le domande che si riferiscono a questa tematica sono:

1. L'area immediatamente adiacente al rifugio ha subito modificazioni ambientali apprezzabili? Quali?
2. Nel caso di vicinanza del rifugio ad un ghiacciaio, quest'ultimo ha subito:
 - a) un arretramento di $< 10\text{ m}$ / tra 10 m e 30 m / tra 30 m e 50 m / $> 50\text{ m}$;
 - b) una riduzione di spessore di $< 5\text{ m}$ / tra 5 m e 10 m / $> 10\text{ m}$
3. Il rifugio denota/ha denotato nel tempo lesioni nella struttura e/o nei locali di servizio o altre infrastrutture?
4. Eventuali lesioni sono imputabili ad eventi occasionali (frane, valanghe, ...) o a deformazione progressiva del substrato su cui poggiano le strutture del rifugio?

La raccolta di informazioni riguardanti l'accessibilità ha indagato l'esistenza di problemi di sicurezza o di tracciato per i sentieri di accesso dal fondovalle e per le principali vie alpinistiche o sentieri escursionistici frequentati dai fruitori del rifugio.

Le domande che si riferiscono a questa tematica sono:

5. Sono cambiate le condizioni di sicurezza lungo il sentiero di accesso alla struttura? È stato necessario modificare l'itinerario di accesso?
6. Sono cambiati gli itinerari alpinistici o i punti di attacco delle vie per i quali il rifugio rappresenta una base di partenza?

Per la fruibilità turistica l'accento è stato posto sia sulla percezione da parte dei fruitori dei rifugi dei cambiamenti intervenuti nel paesaggio alpino sia sull'influenza che può avere il cambiamento del paesaggio sui livelli di frequentazione.

Le domande che si riferiscono a questa tematica sono:

7. La trasformazione del paesaggio glaciale è motivo di minor richiamo turistico e/o alpinistico?
8. Esiste una percezione del cambiamento ambientale in atto da parte degli ospiti del rifugio? Solleva interesse/curiosità/rimpianto/preoccupazione?

I quesiti riguardanti la gestione della struttura sono stati impostati per verificare i seguenti aspetti:

- constatare se gli effetti del cambiamento climatico hanno già condizionato in modo diretto l'attività economica (quesiti "gestione e cambiamenti climatici");
- rilevare se sono già state attuate modalità di gestione tese al risparmio di risorse quali l'energia, l'acqua, le materie prime; considerandole come contributi sia alla mitigazione dei cambiamenti climatici sia all'adattamento (quesiti gestione e sostenibilità);
- raccogliere il livello di disponibilità all'attuazione di modalità gestionali compatibili, all'innovazione e alla partecipazione attiva alle misure di mitigazione degli effetti del cambiamento climatico (quesiti "gestione e reattività").

Data la mole di informazioni da raccogliere, le domande poste nel questionario sono state numerose:

9. Gestione e cambiamenti climatici: Si sono riscontrate modificazioni nelle condizioni dell'approvvigionamento idrico? E' stato necessario adeguare le opere di captazione?
10. Gestione e sostenibilità: Com'è organizzata la gestione della struttura riguardo la disponibilità idrica, i consumi energetici, la gestione dei rifiuti, la modalità di smaltimento dei reflui e gli orari di fruizione/stagionalità?
 - a) disponibilità idrica,
 - b) consumi energetici,
 - c) gestione dei rifiuti,
 - d) modalità di fruizione della struttura (orari, stagionalità),
 - e) altro.
11. Gestione e cambiamenti climatici: Per effetto delle variate condizioni climatiche (es. anticipo della fusione/minor permanenza della neve), sono stati modificati i periodi di apertura del rifugio? Sono state riscontrate variazioni nell'affluenza dei frequentatori?
12. Gestione e sostenibilità: Ha adottato modalità di gestione che possono contribuire a ridurre le emissioni inquinanti e l'impatto antropico in alta montagna?
 - a) *Ha usufruito di agevolazioni o finanziamenti per gli interventi realizzati?*
 - b) *Ha intenzione, in un futuro prossimo (1-3 anni), di adottare misure tendenti a ridurre le emissioni inquinanti e l'impatto antropico in alta montagna?*
13. Gestione e reattività: Sarebbe interessato ad una formazione/informazione specifica sui cambiamenti ambientali in atto in ambiente montano e sui loro effetti?
14. Gestione e reattività Sarebbe interessato/disponibile ad ospitare attività di monitoraggio (a fini di ricerca) delle condizioni ambientali e/o iniziative di divulgazione sull'argomento?

La tematica "gestione della struttura" non ha una relazione diretta con gli effetti del cambiamento climatico, ma permette di indagare se a livello gestionale sono registrabili le prime reazioni ad un cambiamento in atto e se vi è una disponibilità innanzitutto culturale a reagire al cambiamento con modalità di adattamento consapevoli. Ad esempio, le risposte collegate alle domande subordinate al quesito 10 non sono immediatamente attribuibili alle interferenze del cambiamento climatico ma piuttosto ad azioni intraprese nell'ambito di buone pratiche di sostenibilità, quali il risparmio energetico con l'installazione di pannelli solari, la raccolta differenziata dei rifiuti o il trattamento dei reflui, che tuttavia possono essere utili

anche come esempi di azioni puntuali nelle campagne di comunicazione per le politiche di mitigazione del cambiamento climatico.

4.1.2 Analisi delle interviste

Su 54 rifugi presenti in Valle d'Aosta, le interviste hanno riguardato 15 strutture (tabella 1), selezionate sulla base di considerazioni relative alla loro rilevanza alpinistica, alla collocazione nel comprensorio di riferimento, in modo da avere rappresentati tutti i principali massicci montuosi della regione, alla fascia altimetrica, così da avere strutture sia di quota medio-bassa (2000-3000 m) sia di alta quota (oltre i 3000 m).

Tabella 1. Elenco delle strutture considerate per il questionario rivolto ai gestori, raggruppate per ambito geografico e ordinate per quota.

Monte Bianco	Gonella	3071
	Boccalatte	2803
	Monzino	2676
	Dalmazzi	2586
	Bonatti	2050
	Bertone	1996
Cervino	Capanna Carrel	3845
	Guide del Cervino	3480
Monte Rosa - Ayas	Lambronecca	3420
Monte Rosa - Gressoney	Q. Sella	3585
	Città di Mantova	3498
Grand Combin	Nacamuli	2828
	Aosta	2790
Gran Paradiso - Valsavarenche	Vittorio Emanuele	2735
Gran Paradiso - Valgrisenche	V. Bezzi	2284

Nella gran parte dei casi sono stati intervistati i gestori diretti del rifugio; per la Capanna Carrel, i rifugi Monzino e Guide del Cervino l'intervistato era una guida alpina direttamente coinvolta nei lavori di risistemazione in corso o comunque direttamente interessato alla gestione.

Le risposte al questionario sono state analizzate sia da un punto di vista quantitativo sia qualitativo.

Per l'analisi quantitativa del questionario, i quesiti sono stati analizzati in termini di esplicita risposta affermativa o negativa alla richiesta fatta.

In generale, alle risposte nettamente affermative è stato attribuito il punteggio 1 e a quelle negative il punteggio 0; nei casi in cui era possibile dare una risposta un poco più aperta (ad esempio, si veda la domanda 2) si sono attribuiti punteggi intermedi, crescenti in funzione dell'importanza del cambiamento climatico.

Per una valutazione sintetica dell'interferenza del cambiamento climatico (CC, in tabella) nell'attività dei rifugi è stato quindi definito per ogni rifugio un semplice indice, calcolato a partire dalla somma dei punteggi ottenuti per ogni risposta, aggregati per le seguenti tematiche: modificazioni ambientali, accessibilità, fruibilità turistica.

La tabella seguente riassume i punteggi massimi attribuibili ad ogni raggruppamento tematico dei quesiti.

Tematica	Punteggio max
Modificazioni ambientali	5 = massimo effetto CC
Accessibilità	3 = max effetto CC
Fruibilità turistica	2 = max percezione CC
Totale interferenza del cambiamento climatico	10

I valori riportati in tabella 3 rappresentano la percentuale di risposta positiva rispetto al massimo possibile per ciascuna tematica: più il punteggio è prossimo a quello massimo (pari a 100) maggiore è la percezione/constatazione della presenza di una problematica legata al cambiamento climatico. Tali valori possono essere definiti come un indice di interferenza del cambiamento climatico sulla ricettività d'alta quota.

Tab. 3 - Indice di interferenza del cambiamento climatico sulla ricettività d'alta quota: in neretto nella colonna rifugi sono evidenziate le strutture con indice di interferenza pari o superiore a 50.

Rifugio	Quota	Dissesto	Accessibilità	Fruibilità turistica	Indice di interferenza CC
Capanna Carrel	3845	60	100	50	70
Q. Sella	3585	30	17	0	20
Città di Mantova	3498	60	67	50	60
Guide del Cervino	3480	80	0	50	50
Lambronecca	3420	75	83	50	73
Gonella	3071	40	17	50	35
Nacamuli	2828	0	0	50	10
Boccalatte	2803	50	0	50	35
Aosta	2790	60	83	50	65
Vittorio Emanuele	2735	40	50	100	55
Monzino	2676	70	100	75	80
Dalmazzi	2586	40	100	50	60
V. Bezzi	2284	40	0	50	30
Bonatti	2050	30	33	0	25
Bertone	1996	0	0	0	0

La tabella mostra punteggi per lo più compresi tra 50 e 100: l'indice di interferenza ha per il 53% dei casi valori superiori a 50 e per il 40% dei casi sono superiori a 60. Ciò indica che la problematica del cambiamento climatico è ben presente nella maggior parte delle interviste.

Da una analisi più dettagliata della tabella si possono formulare ulteriori considerazioni:

1 - Più della metà dei rifugi considerati presenta problematiche legate al cambiamento climatico evidentemente interferenti con l'attività della struttura: i rifugi che hanno indice sintetico pari o superiore a 50 sono, in ordine di indice decrescente: Monzino, Lambronecca, Capanna Carrel, Aosta, Città di Mantova, Dalmazzi, Vittorio Emanuele, Guide del Cervino. I comprensori territoriali sono praticamente tutti rappresentati.

2 - Tra questi, quelli con problematiche evidenti per tutte le tematiche considerate (indice > di 50 per tutte e 3 le tematiche) sono 5: Monzino, Aosta, Lambronecca, Città di Mantova, Capanna Carrel. Si tratta di situazioni in cui il cambiamento climatico è un problema già presente e condizionante l'attività.

3 – I problemi maggiormente percepiti sono riferibili al dissesto e all'accessibilità, con punteggi prevalentemente superiori a 60. L'accessibilità è condizionata in termini massimi per la Capanna Carrel, i rifugi Monzino e Dalmazzi con un punteggio pieno di 100/100. Per i rifugi Aosta e Lambronecca, il problema è sentito in modo molto grave ma non raggiunge punteggio pieno. I maggiori problemi di dissesto della struttura si segnalano per i rifugi Capanna Carrel, Guide del Cervino, Lambronecca. In questo caso la lettura della tabella 3 può trarre in inganno, in quanto la tematica raggruppa anche quesiti riguardanti lo stato dei ghiacciai prossimi alle strutture e per la Capanna Carrel il problema legato al ghiacciaio non sussiste. Il basso punteggio totalizzato dal rifugio Gonella, le cui problematiche di stabilità sono invece ben note, può essere giustificato dal fatto che l'attuale gestione si è insediata solamente da pochi anni.

4 – La percezione del cambiamento climatico da parte del turista (fruibilità turistica) è un tema riconosciuto da quasi tutti gli intervistati, che nella maggioranza dei casi hanno attribuito un punteggio attorno a 50, con l'eccezione del gestore del Vittorio Emanuele, che ritiene il cambiamento del paesaggio una delle cause del minor afflusso di visitatori, e di quello del Quintino Sella, che non prende neppure in considerazione l'argomento. Fanno eccezione i casi del Bonatti e del Bertone, che per loro collocazione sono strutture distanti dai territori d'alta quota maggiormente coinvolti dalle dinamiche del cambiamento climatico.

La tabella 4 riporta le valutazioni sintetiche relative alle risposte sui quesiti riguardanti la gestione.

Questa valutazione consiste in un indice risultante dal punteggio ottenuto sommando le risposte ai quesiti del tema, riportando il risultato in percentuale: il valore 100 corrisponde alla massima attenzione portata al cambiamento climatico e alla gestione ambientalmente sostenibile della struttura.

Tab. 4 – Indice di attenzione a sostenibilità e cambiamento climatico nelle modalità di gestione delle strutture ricettive d'alta quota. In neretto nella colonna rifugi sono evidenziate le strutture con indice di interferenza pari o superiore a 50.

Rifugio	Quota	Gestione
Capanna Carrel	3845	50
Q. Sella	3585	40
Città di Mantova	3498	50
Guide del Cervino	3480	40
Lambronecca	3420	60
Gonella	3071	80
Nacamuli	2828	40
Boccalatte	2803	60
Aosta	2790	50
Vittorio Emanuele	2735	50
Monzino	2676	50
Dalmazzi	2586	70
V. Bezzi	2284	40
Bonatti	2050	50
Bertone	1996	60

La gestione delle strutture presenta, in generale, punteggi più bassi che per le tematiche precedentemente considerate: due terzi dei rifugi hanno punteggi pari o inferiori a 50, l'86% pari o inferiori a 60.

Le strutture ricettive non sembrano ancora essere condizionate dal cambiamento climatico in termini di disponibilità idrica (con l'eccezione di Vittorio Emanuele, Gonella e Lambronecca), periodi di apertura, variazione del numero di presenze, apprezzabilità dei siti. Tuttavia quasi tutti i rifugi hanno adottato modalità di gestione dei rifiuti più sostenibili (raccolta differenziata e trasporto a valle o riutilizzo dell'umido) e utilizzo di pannelli solari, anche se spesso solo a supporto di altre forme di produzione energetica. Per lo più l'adozione di pannelli solari è avvenuta grazie agli incentivi pubblici, come il trasporto a valle dei rifiuti è organizzato in modo coordinato dalle strutture regionali.

Tutti i gestori sono inoltre favorevoli all'attivazione di corsi di formazione, ma in genere sono indicate condizioni quali la concretezza e l'elevata qualità. La disponibilità ad ospitare attività di monitoraggio a fini di ricerca è generale.

Una ulteriore valutazione dei dati quantitativi è consistita nell'esaminare il punteggio ottenuto da ogni singola domanda, intesa come somma delle risposte di tutte le interviste effettuate. Per l'analisi delle risposte alle singole domande il punteggio massimo attribuibile è 15, corrispondente ad una risposta positiva da parte di tutti gli intervistati.

Tab. 5 – Interferenza del cambiamento climatico e azioni di sostenibilità ambientale utili per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico: analisi delle risposte ai singoli quesiti.

Tema	Quesito	Indice di CC
Dissesto	1) L'area immediatamente adiacente al rifugio ha subito modificazioni ambientali apprezzabili? Quali?	67
	2) Nel caso di vicinanza del rifugio ad un ghiacciaio, quest'ultimo ha subito:	
	a) un <i>arretramento</i> di <10 m / tra 10 m e 30 m / tra 30 m e 50 m / > 50 m;	45
	b) una <i>riduzione di spessore</i> di < 5 m / tra 5 m e 10 m / > 10 m	50
	3) Il rifugio denota/ha denotato nel tempo lesioni nella struttura e/o nei locali di servizio o altre infrastrutture?	37
	4) Eventuali lesioni sono imputabili ad eventi occasionali (frane, valanghe...) o a deformazione progressiva del substrato su cui poggiano le strutture del rifugio?	27
Accessibilità'	5) Sono cambiate le condizioni di sicurezza lungo il sentiero di accesso alla struttura?	53
	<i>E' stato necessario modificare l'itinerario di accesso?</i>	40
	6) Sono cambiati gli itinerari alpinistici/ i punti di attacco delle vie per i quali il rifugio rappresenta una base di partenza?	37
Fruibilità turistica	7) La trasformazione del paesaggio glaciale è motivo di minor richiamo turistico e/o alpinistico?	10
	8) Esiste una percezione del cambiamento ambientale in atto da parte degli ospiti del rifugio? Solleva interesse/curiosità/rimpianto/preoccupazione?	80
Gestione	9) Si sono riscontrate modificazioni nelle condizioni dell'approvvigionamento idrico?	23
	<i>E' stato necessario adeguare le opere di captazione?</i>	20
	10) Com'è organizzata la gestione della struttura riguardo la disponibilità idrica, i consumi energetici, la gestione dei rifiuti, la modalità di smaltimento dei reflui e gli orari di fruizione/stagionalità??	13
	a. Disponibilità idrica	33
	b. Consumi energetici	80
	c. Gestione dei rifiuti	53
	d. Modalità di fruizione della struttura (orari, stagionalità):	7
	e. Altro	13
	11) Per effetto delle variate condizioni climatiche (es. anticipo della fusione/minor permanenza della neve), sono stati modificati i periodi di apertura del rifugio?	17
	<i>Sono state riscontrate variazioni nell'affluenza dei frequentatori?</i>	27

12) Ha adottato modalità di gestione che possono contribuire a ridurre le emissioni inquinanti e l'impatto antropico in alta montagna?	93
<i>Ha usufruito di agevolazioni o finanziamenti per gli interventi realizzati?</i>	73
<i>Ha intenzione, in un futuro prossimo (1-3 anni), di adottare misure tendenti a ridurre le emissioni inquinanti e l'impatto antropico in alta montagna?</i>	73
13) Sarebbe interessato ad una formazione/informazione specifica sui cambiamenti ambientali in atto in ambiente montano e sui loro effetti?	87
14) Sarebbe interessato/disponibile ad ospitare attività di monitoraggio (a fini di ricerca) delle condizioni ambientali e/o iniziative di divulgazione sull'argomento?	100

Le domande con punteggio maggiore interessano il tema della gestione, ed evidenziano una grande attenzione al tema del cambiamento climatico da parte dei gestori che si rendono disponibili ad ospitare, quando già non lo fanno, attività di monitoraggio e sono interessati a partecipare ad attività di formazione o informazione. Molti inoltre hanno già attivato o intendono attivare a breve misure tendenti a ridurre il consumo energetico e gestire meglio i rifiuti, partecipando in tal modo, a livello di piccolo imprenditore, alle politiche globali di riduzione delle emissioni climalteranti. Le agevolazioni finanziarie messe a disposizione dall'Amministrazione regionale sono uno strumento ampiamente utilizzato.

La percezione del cambiamento climatico da parte dei visitatori è ormai una realtà per la grande maggioranza dei rifugi ma questo non è motivo di minor richiamo turistico.

Poco meno della metà degli intervistati segnala cambiamenti delle condizioni di accesso al rifugio dal fondovalle e una percentuale inferiore, invece, ha notato cambiamenti relativi alle vie alpinistiche.

Il 67% degli intervistati, la totalità dei gestori di rifugi prossimi ai ghiacciai, dichiara variazioni del territorio circostante la struttura.

Ulteriori informazioni possono essere tratte dall'analisi degli aspetti più qualitativi presenti nelle risposte degli stessi questionari. A questo scopo, è stata compilata per ogni rifugio una scheda, allegata al rapporto, contenente una valutazione della consapevolezza della problematica cambiamento climatico attraverso la constatazione delle trasformazioni in atto sul territorio, della capacità di reazione al cambiamento con la messa in atto di misure di adattamento o di mitigazione individuale (buone pratiche), di disponibilità al coinvolgimento in termini di partecipazione ad azioni conoscitive o di interessamento a quanto succede. La scheda inoltre riporta le buone pratiche adottate e programmate ed note che sintetizzano quanto detto dai gestori di particolarmente interessante per le valutazioni sintetiche.

Dalla lettura di queste schede è possibile fare le seguenti considerazioni.

1. Il livello di consapevolezza: la maggior parte degli intervistati – 11 su 15 - dimostra un elevato o elevatissimo livello di consapevolezza della problematica cambiamento climatico, con una buona capacità di analisi delle trasformazioni in atto.
2. Capacità di reazione al cambiamento: il risultato è analogo al precedente con una attivazione di pratiche di sostenibilità attivata nella quasi totalità dei casi. L'unico caso in cui non si segnalano buone pratiche in corso è quello di un rifugio accessibile con funivia e quindi con fornitura di energia e trasporto di materiali vari molto facilitati; inoltre, anche in questo caso sono in programma interventi sperimentali per la riduzione degli impatti dei reflui.

3. Disponibilità al coinvolgimento: è un atteggiamento sostanzialmente condiviso (8 su 15 intervistati ha dimostrato una disponibilità elevata, gli altri una disponibilità subordinata a determinate condizioni). Ciò può essere spiegato da due elementi: la quantità di corsi di formazione già realizzata è elevata ed ora la richiesta è verso attività formative/informative concrete, precisamente finalizzate; il fatto che i gestori non siano i proprietari delle strutture in molti casi impone una certa prudenza ad impegnarsi verso progetti innovativi o ad ospitare attività sperimentali.

4. Tra le buone pratiche attivate, nella maggior parte dei rifugi sono utilizzati i pannelli solari come fornitura energetica di appoggio; in molti casi si prevede un ulteriore sviluppo del solare. L'energia idroelettrica - le micro centraline consentite dalla normativa regionale - è invece attualmente utilizzata solo in tre strutture e in un'altra è in progetto. Una gestione più sostenibile dei reflui è l'obiettivo di un certo numero di strutture - 4 gestori - mentre è già una realtà per soli 2 casi. La certificazione è stata segnalata in un solo caso, quello del Rifugio Bonatti. In quattro situazioni si segnala, infine, l'attivazione di comportamenti virtuosi nel controllo degli sprechi di cibo o del riutilizzo dell'umido per gli animali da cortile.

4.2 Interviste alle guide

L'indagine ha coinvolto 12 guide di alta montagna e una guida escursionistica naturalistica. I professionisti sono stati selezionati tra coloro che hanno una lunga esperienza lavorativa e conseguentemente una buona conoscenza della montagna e dell'alpinismo, soprattutto in termini di variazione nel tempo della sicurezza, dell'accessibilità e dell'eventuale cambiamento della clientela. Sono rappresentate guide appartenenti ai diversi ambiti territoriali della regione. Ad ognuno è stato chiesto di far riferimento al comprensorio in cui esplicano maggiormente la loro attività professionale e di considerare le domande in un ambito temporale di 10-20 anni.

4.2.1 Il questionario

Il questionario rivolto alle guide era impostato in termini nettamente più qualitativi di quello predisposto per i gestori dei rifugi. L'obiettivo era infatti quello di verificare se è già presente un condizionamento collegabile al cambiamento climatico nello svolgimento dell'attività di guida alpina.

A tale scopo sono state rivolte le seguenti domande:

Quali sono le mete più frequentate dagli alpinisti nel comprensorio considerato?

Quali sono gli itinerari che negli ultimi 10 anni hanno subito cambiamenti?

Quali sono i cambiamenti e a cosa sono dovuti?

Quali sono state le conseguenze sull'attività professionale?

Provate a descrivere sinteticamente quali sono le esigenze del cliente tipo attuale. In cosa si discosta dal cliente di 10-20 anni fa?

Negli ultimi 10 anni, sono cambiati:

- l'andamento stagionale del lavoro (anticipo o posticipo di certe vie alpinistiche o percorsi di sci alpinismo...)*
- l'andamento giornaliero del lavoro (partenze, presenza in parete, ...)*

4.2.2 Analisi delle interviste

Tutti gli intervistati mostrano un'elevata consapevolezza del fenomeno cambiamento climatico e dei suoi effetti in montagna; tutti infatti indicano cambiamenti intervenuti sugli itinerari alpinistici per effetto dell'incremento di temperatura e della riduzione o diversa distribuzione delle precipitazioni. E' tangibile la riduzione dello spessore della massa glaciale che si rende evidente con l'apparire di masse rocciose prima coperte e con una presenza più marcata di ghiaccio sui pendii causato da un minore innevamento e un aumento delle temperature.

Le conseguenze sull'attività professionale non sono tuttavia ancora percepibili. Infatti, quasi tutti gli intervistati indicano che i cambiamenti nell'attività professionale non sono correlabili con i cambiamenti climatici. Tuttavia sono registrate numerose segnalazioni almeno in parte riconducibili al cambiamento climatico: la pratica dello sci alpinismo anche in inverno, l'eliminazione di vie a causa di crolli di roccia (ad esempio i crolli che interessano i Drus e il pilastro Bonatti), numerose vie con attacchi resi più difficili a causa dell'abbassamento del livello dei ghiacciai, la segnalazione di una nuova via aperta da alpinisti russi sulla nicchia della frana della Brenva che ha avuto durata effimera a causa di ulteriori crolli.

In questo contesto si inserisce una forte trasformazione dell'attività di guida, segnalata da tutti gli intervistati. Le cause del cambiamento sono dagli intervistati attribuite al cambio di mentalità della clientela e delle esigenze di vita. Si segnala infatti che i clienti richiedono una maggior qualità nel servizio ai rifugi, hanno meno disponibilità di tempo, una maggior preparazione atletica con una preparazione più specifica sull'arrampicata (roccia o ghiaccio) ma

minor interesse per i percorsi misti e minor capacità di stare in alta quota. A proposito del modo di andare in montagna e della perdita della cultura dell'alta quota una guida ritiene che: "non è giusto dare tutte le colpe ai clienti, anche le guide hanno le loro responsabilità: preferiscono fare una via difficile e tornare a casa alla sera piuttosto che stare fuori due giorni o più". Un intervistato abbozza il ritratto del cliente tipo nei termini seguenti: "L'alpinista del passato era appassionato delle grandi salite dell'alpinismo classico. Oggi il cliente cerca il distacco dalla vita quotidiana, attraverso gite rilassanti (magari trovate in internet), divertenti e non troppo faticose. Non vengono più apprezzate le vie famose, il rito del rifugio e delle chiacchiere con il gestore, la rinuncia per cattivo tempo: piuttosto si disdice la gita a causa di una meteo non favorevole." A questo proposito un altro intervistato precisa: "si predilige la roccia in media montagna, di facile accesso e senza la necessità di dormire in rifugio. Fondamentali sono le previsioni meteo, spesso cercate in internet e a cui si fa totale affidamento: in caso di possibile brutto tempo si disdice la gita, escludendo la possibilità di organizzare un diversivo."

L'attività della guida sta quindi cambiando in termini di periodi di lavoro e tipo di prestazione. Un intervistato sintetizza così l'attività professionale. "Alcune salite di misto non si possono più fare in estate (periodo in cui la gente ha ferie!). In alternativa, si possono fare altre cose, come l'arrampicata su roccia, rivolgendosi a quei clienti che più che essere appassionati di alta montagna, apprezzano il gesto atletico. La stagione predominante della guida dura 6-8 mesi ed è molto legata allo sci fuori pista. Si scia tutto l'inverno grazie anche alla qualità dei nuovi materiali con prezzi accessibili a tutti. In primavera si pratica anche lo sci alpinismo e in estate si affrontano le classiche. Le vie di misto sono in disuso." Tutto ciò che ha a che fare con il ghiaccio in estate non è più praticabile.

La salita al Monte Bianco ha subito un cambiamento di orari. Mentre prima si tendeva a dormire in rifugio, partire la notte e tornare nel pomeriggio, oggi in molti preferiscono partire da casa alzandosi alle 5 e arrivando in cima nel pomeriggio, per poi fermarsi a dormire in rifugio.

Per quanto riguarda l'andamento stagionale del lavoro, qualcuno segnala una maggiore facilità per il lavoro invernale, grazie allo sci (fuori pista, sci alpinismo) ma anche alle cascate di ghiaccio. D'estate, il lavoro si è ridotto a causa di vie di ghiaccio o miste impraticabili – si tende a fare le vie di misto nella prima parte della stagione - e una guida che vuole lavorare bene si deve occupare anche di altre attività come i corsi di roccia per bambini.

L'andamento giornaliero del lavoro non segna particolari cambiamenti: in montagna si continua ad andare presto al mattino. Molti intervistati tuttavia segnalano tempistiche più lunghe e partenze ritardate nell'escursionismo e anticipi nell'alpinismo, quando non si vuole passare la notte al rifugio o per evitare crolli nelle ore più calde della giornata, quando lo zero termico si trova a quote molto elevate.

4.3 Interviste ad altri attori

Oltre ad intervistare gestori di rifugio e guide si è ritenuto utile porre alcuni quesiti anche ad altri attori interessati alla gestione dei territori d'alta quota, allo scopo di evidenziare il livello di consapevolezza del problema cambiamento climatico e di verificare se si sono individuate le prime misure di adattamento.

Sono stati a questo scopo intervistati un amministratore di impianti a fune, due funzionari regionali interessati al rischio idrogeologico ed alla gestione della rete sentieristica, un ufficiale del Corpo Forestale Valdostano.

I principali problemi emersi si riferiscono a:

- tipologia di dissesto: crolli e caduta massi legata a scioglimento di ghiaccio interstiziale; cedimento suoli a causa della degradazione del permafrost;
- conseguenti problemi di stabilità delle strutture a causa del dissesto del basamento roccioso per fusione del ghiaccio interstiziale;
- per i sentieri il problema è soprattutto quello dei crolli. Problemi di dissesto collegabili alla degradazione del permafrost sono forse registrabili solo nel settore dei colli più elevati;
- i rifugi sono potenzialmente interessati da deformazioni e, in funzione della loro posizione, da caduta massi (es. Capanna Carrel, rifugio Prarayer, che ha fatto richiesta per realizzare un vallo di protezione);
- difficoltà di accesso al ghiacciaio dalle stazioni delle funivie per abbassamento del livello del ghiaccio con inevitabile riporto di neve e sistemazione di scalette agguntive;
- il rischio glaciale è simile a quello geologico: crolli di seracchi con effetti sull'accessibilità delle vie escursionistiche ed alpinistiche;
- a livello di amministrazione regionale, i finanziamenti erogati ai comuni e gli interventi diretti sono stati indirizzati soprattutto ai settori di media-alta montagna ma non di vera e propria alta quota. Fanno eccezione gli interventi sul Cervino (Capanna Carrel);
- per il momento i costi imputabili all'adattamento al cambiamento climatico sono difficilmente quantificabili. Si potrebbero prendere in considerazione i costi per gli interventi sui dissesti avvenuti, è il caso ad es. degli interventi sul Cervino, e quelli per le costruzioni in zone critiche: è l'esempio delle infrastrutture realizzate per il monitoraggio del pozzo di collegamento tra Stazione Funivia di P.ta Hellbronner e nuovo Rifugio Torino o le fondazioni del pilone dell'impianto Colle dei Salati-Indren, realizzati a titolo precauzionale;
- non è ancora stato considerato fino ad ora il rischio legato ai possibili cambiamenti delle dinamiche valanghive legate al diverso innevamento determinato dal cambiamento climatico. In questo caso entrano in gioco parametri nivologici come caratteristiche fisiche del manto nevoso, l'altezza della neve, i periodi di innevamento, ecc...

5. ANALISI DEI RISULTATI DEL QUESTIONARIO, LIMITATAMENTE AGLI ASPETTI DIRETTAMENTE COLLEGATI AL CAMBIAMENTO CLIMATICO IN ATTO

In questo capitolo sono sintetizzati i principali aspetti emersi nelle interviste collegabili al cambiamento climatico organizzati sulla base dei questi posti ai gestori di rifugio e alle guide.

5.1 RIFUGI

- 1) *L'area immediatamente adiacente al rifugio ha subito modificazioni ambientali apprezzabili? Quali?*

Le modificazioni ambientali osservate riguardano essenzialmente il regresso/assottigliamento dei ghiacciai, con l'affioramento di rocce e detriti e la comparsa di buchi in superficie.

- 2) *Nel caso di vicinanza del rifugio ad un ghiacciaio, quest'ultimo ha subito:*

1. *un arretramento di < 10 m / tra 10 m e 30 m / tra 30 m e 50 m / > 50 m;*
2. *una riduzione di spessore di < 5 m / tra 5 m e 10 m / > 10 m*

Gli arretramenti indicati sono variabili (sia in funzione del periodo di gestione del rifugio, sia in funzione delle condizioni ambientali nelle quali i ghiacciai si inseriscono) ma talora molto importanti (Rif. Aosta: arretramento di quasi 1 km della fronte del Ghiacciaio Tza-de-Tzan); le riduzioni di spessore sono anch'esse variabili.

- 3) *Il rifugio denota/ha denotato nel tempo lesioni nella struttura e/o nei locali di servizio o altre infrastrutture?*

Tutti i rifugi che denotano lesioni importanti della struttura sono situati a quote > 3000 m (unica eccezione il Rif. Aosta – 2790 m - che evidenzia modeste lesioni dei muretti a secco davanti al rifugio, interessati da crepe imputate ad un movimento lento del substrato di 10 cm in 10 anni). Tuttavia, non tutti i rifugi siti a quote superiori a 3000 m denunciano problemi di stabilità (Rif. Mantova e Quintino Sella).

- 4) *Eventuali lesioni sono imputabili ad eventi occasionali (frane, valanghe...) o a deformazione progressiva del substrato su cui poggiano le strutture del rifugio?*

In tutti i casi le lesioni alle strutture sono attribuite alla deformazione del substrato per effetto della degradazione del permafrost. Da segnalare come al Lambronecca i problemi si fossero verificati già prima del 2001 (anno di chiusura per il consolidamento della struttura); al Rif. Guide del Cervino le lesioni si sono manifestate nel 2003.

- 5) *Sono cambiate le condizioni di sicurezza lungo il sentiero di accesso alla struttura? E' stato necessario modificare l'itinerario di accesso? Perché?*

In generale, adeguamenti del percorso di accesso si sono resi necessari laddove esso attraversa/attraaversava ghiacciai, ora trasformati in pietraie instabili, dove le tracce devono essere ripassate/adequate con frequenza (Lambronecca, Mantova, Aosta); in alcuni casi è stato inoltre necessario attrezzare la parte terminale della via d'accesso con spit, corde, scalette (Lambronecca, Dalmazzi). Nel caso della Capanna Carrel l'itinerario d'accesso è stato spostato in corrispondenza della Cheminée dopo il crollo del 2003. Nel caso del Monzino, la contrazione dei ghiacciai ha reso più sicuro l'itinerario di accesso perché non si verificano più crolli di ghiaccio, ma l'itinerario è soggetto al rilascio improvviso di sacche d'acqua dai ghiacciai.

- 6) *Sono cambiati gli itinerari alpinistici/ i punti di attacco delle vie per i quali il rifugio rappresenta una base di partenza?*

Elevato è il livello di variazione degli itinerari alpinistici sia per cambiamento degli attacchi a seguito dell'abbassamento/arretramento dei ghiacciai sia per i crolli delle pareti.

- 7) *La trasformazione del paesaggio glaciale è motivo di minor richiamo turistico e/o alpinistico?*

La trasformazione del paesaggio non risulta aver influito sull'attrattività turistica delle aree considerate, mentre ha creato qualche problema dal punto alpinistico.

8) *Esiste una percezione del cambiamento ambientale in atto da parte degli ospiti del rifugio? Solleva interesse/curiosità/rimpianto/preoccupazione?*

La percezione del cambiamento da parte dei frequentatori dei rifugi è netta, sia perché si tratta per lo più di persone esperte di montagna, sia perché alle nuove generazioni viene riconosciuta una maggiore cultura ambientale. Tale percezione, tuttavia, non sembra comportare una rinuncia alla frequentazione dell'ambiente montano ma semmai rimpianto/preoccupazione (alimentata anche da un'informazione "allarmistica" da parte dei media).

9) *Si sono riscontrate modificazioni nelle condizioni dell'approvvigionamento idrico?*

Il problema idrico appare principalmente legato al prosciugamento delle sorgenti (Vittorio Emanuele); al Lambronecca l'approvvigionamento idrico avveniva dai crepacci che fungevano da "vasche": oggi hanno "perso il fondo", si è dovuto spostare la captazione più in basso. I problemi in generale dell'approvvigionamento idrico appaiono legati soprattutto alla diminuzione di precipitazioni nevose (in particolare invernali) e alla conseguente minore disponibilità di acqua di fusione nel periodo estivo.

10) *Com'è organizzata la gestione della struttura riguardo la disponibilità idrica, i consumi energetici, la gestione dei rifiuti, la modalità di smaltimento dei reflui e gli orari di fruizione/stagionalità?*

Nella gestione dei rifugi, la maggior parte degli intervistati segnala l'introduzione di buone pratiche attribuibili alla riduzione dei consumi energetici (pannelli solari) e alla differenziazione dei rifiuti con trasporto a valle tramite elicottero (non viene rilevato il consumo energetico dell'elicottero).

11) *Per effetto delle variate condizioni climatiche (es. anticipo della fusione/minor permanenza della neve), sono stati modificati i periodi di apertura del rifugio?*

Le condizioni ambientali sarebbero ottimali in giugno per l'attività estiva e in marzo (anziché aprile) per lo sci alpinismo, ed alcuni gestori sarebbero disponibili ad allungare il periodo di apertura delle strutture; tuttavia il pubblico stenta a modificare le proprie abitudini in funzione delle mutate condizioni ambientali. Per quanto riguarda lo sci, si segnala una riduzione della durata sia della stagione invernale che di quella estiva.

12) *Ha adottato modalità di gestione che possono contribuire a ridurre le emissioni inquinanti e l'impatto antropico in alta montagna? Ha usufruito di agevolazioni o finanziamenti per gli interventi realizzati? Ha intenzione, in un futuro prossimo (1-3 anni), di adottare misure tendenti a ridurre le emissioni inquinanti e l'impatto antropico in alta montagna?*

Le modalità di gestione che possono contribuire a ridurre le emissioni inquinanti e l'impatto antropico in alta montagna sono per lo più incentivate con finanziamento pubblico. La riduzione gli impatti ambientali è comunque una sensibilità ampiamente espressa attraverso la volontà di investire in nuove iniziative. Un freno è dato dal fatto che gestione e proprietà spesso non coincidono e ciò condiziona gli investimenti.

13) *Sarebbe interessato ad una formazione/informazione specifica sui cambiamenti ambientali in atto in ambiente montano e sui loro effetti? Sarebbe interessato/disponibile ad ospitare attività di monitoraggio (a fini di ricerca) delle condizioni ambientali e/o iniziative di divulgazione sull'argomento?*

Elevata disponibilità a partecipare a offerte formative a condizione che siano garantiti requisiti di concretezza e qualità. Tutti sono disponibili ad ospitare attività di ricerca e monitoraggio e molti stanno già garantendo il loro supporto ad attività scientifiche in corso.

5.2 GUIDE

14) Quali sono gli itinerari che negli ultimi 10 anni hanno subito cambiamenti? Quali sono i cambiamenti e a cosa sono dovuti?

Itinerario	Tipo di cambiamento	Causa
Monte Bianco dal Gonella	Creste ghiacciate e ghiacciaio più aperto	
Petites Jorasses (Gargantua)	Non più raggiungibile	Abbassamento di 40 m del ghiacciaio
Nord dell'Aiguille de Midi	Un tempo estivo, fattibile solo in inverno	Frane, mancanza di neve
Via normale dal Tacul	Crepacciate più alte – servono scale	
Normale Dente del Gigante (1° tiro)	Crollo di una lastra	Calore estate 2003
Normale alla Est della Tour Ronde	Da luglio impraticabile per frana	
Vie di ghiaccio alla Tour Ronde	Infattibili in estate	Ghiaccio di cattiva qualità
Normale al Gran Paradiso dal Rif. Chabod	Più in quota si sono aperte numerose crepacciate, mentre in basso il ghiacciaio si è regolarizzato	
Normale al Gran Paradiso dal Rif. Vittorio Emanuele	Aumento della pericolosità	Scariche di pietre
Normale al Gran Paradiso	Dopo il 2003 costruite scale metalliche sulla terminale	Apertura della crepaccia terminale
Ghiacciaio sotto il Ciarforon	Comparsa di buchi	Aumento temperature
Nord del Ciarforon	Aumento della difficoltà	Fusione ghiaccio, caduta blocchi
Becca di Monciair	Aumento della pericolosità	Scariche di pietre
Ravelli	Attacchi difficili	Abbassamento del ghiacciaio
Cervino – versante ITA	Spostamento di 10 m della via d'accesso alla Carrel	Crollo della Cheminée (ago 2003)
Cervino – versante CH	Spostamento della via d'accesso da parete a cresta	Crollo di una porzione di parete
Grandes Murailles	Aumento della pericolosità	Crollo in parete

15) Quali sono state le conseguenze sull'attività professionale?

Non sono state segnalate ripercussioni particolarmente significative sull'attività della guida. Alcuni sottolineano una disaffezione della clientela poiché le vie normali sono divenute più difficili. Le salite di misto non si possono più fare in estate (quando la gente ha ferie...), occorre sapere offrire alla clientela delle alternative (ad es. arrampicata su roccia). Tuttavia per le guide le attuali difficoltà ambientali possono rappresentare una maggiore opportunità di lavoro, poiché la gente preferisce farsi accompagnare e per il fatto che le guide stesse su determinati itinerari ora meno sicuri preferiscono accompagnare meno clienti per volta.

16) *Negli ultimi 10 anni, è cambiato l'andamento stagionale del lavoro?*

L'andamento stagionale del lavoro ha subito qualche variazione in funzione delle mutate condizioni ambientali: si citano in particolare una dilatazione della stagione dello sci alpinismo (anticipata a fine febbraio anziché aprile) e per il trekking (si comincia prima e si prosegue fino a fine settembre). Le vie estive come le pareti nord si fanno in maggio anziché in luglio, mentre in autunno si prediligono le vie in roccia. Inoltre, la diminuzione delle precipitazioni nevose invernali fa sì che il lavoro sia divenuto annuale.

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Gli effetti del cambiamento climatico si stanno manifestando con particolare evidenza e rapidità proprio nell'ambiente montano di alta quota. La consapevolezza delle trasformazioni in atto si è negli ultimi anni affermata con chiarezza tra quanti frequentano a vario titolo tale ambiente.

Gli alpinisti, gli escursionisti e gli sciatori percepiscono in modo particolare l'aumento della temperatura e la diminuzione delle precipitazioni nevose, la forte contrazione delle masse glaciali e l'alterazione di percorsi classici: pur dimostrando spesso una notevole sensibilità ambientale, la loro percezione dei cambiamenti in atto è molto influenzata da un'informazione talora sensazionalistica/allarmistica e non sempre scientificamente curata.

I gestori di strutture ricettive d'alta quota, oltre a registrare con puntualità le evidenti modificazioni ambientali in atto, devono fare fronte alle problematiche gestionali innescate dai cambiamenti climatici, ed in particolare a:

- Stabilità degli edifici: alcune strutture hanno subito lesioni a seguito della disarticolazione del substrato causata dalla degradazione del permafrost (Capanna Carrel, Gonella, Lambronecca, Guide del Cervino);
- Sicurezza: considerata la dinamicità degli ambienti in cui sono inserite, alcune strutture sono soggette a fenomeni d'instabilità, talora acuiti dai cambiamenti climatici in atto (Capanna Carrel, Gonella);
- Approvvigionamento idrico: gli intervistati in diversi casi hanno dichiarato crescenti difficoltà di approvvigionamento idrico legate alla diminuzione dei nevai e alla scomparsa di sorgenti, per effetto delle minori precipitazioni nevose invernali (Lambronecca, Vittorio Emanuele, Boccalatte, Dalmazzi);
- Itinerari di accesso: specialmente nel caso di strutture cui si accede attraversando un'area glacializzata o di recente deglacializzazione, si rende talora necessaria una manutenzione continua della via di accesso; in alcuni casi è stato altresì necessario attrezzare con corde e scalette l'arrivo alla struttura (Lambronecca, Mantova, Aosta, Dalmazzi). Nel caso della Capanna Carrel, la frana della Cheminée del 2003 ha reso necessario lo spostamento della via di una decina di metri.

Tuttavia, i gestori non denunciano una flessione delle presenze imputabile ad una minore attrattività turistica delle aree o a maggiori difficoltà/pericolosità delle vie per le quali i rifugi rappresentano la base di partenza. Eventuali cali di presenze sono semmai attribuiti a modificazioni delle abitudini e degli interessi dei turisti.

Le guide alpine sono state tra le prime a denunciare l'eccezionalità delle condizioni ambientali venutesi a creare in alta montagna nel corso della calda estate 2003, quando ancora si disponeva di scarsissime informazioni circa gli impatti "a terra" del riscaldamento climatico globale; oggi, esse si trovano ad affrontare in prima persona e con lucida consapevolezza le trasformazioni in atto. Molti itinerari d'alta quota presentano infatti problematiche anche importanti, che ne limitano o comunque ne condizionano la percorribilità. Gli intervistati hanno segnalato in particolare:

- un aumento dei fenomeni di crolli di roccia/scariche di sassi in quota (per aumento delle temperature e riduzione della copertura nevosa), che minacciano la percorribilità degli itinerari (es. i Drus, frana della Brenva) e li rendono in ogni caso più pericolosi;
- la perdita di spessore dei ghiacciai, che rende in molti casi più difficoltosi gli attacchi delle vie;
- scarso innevamento invernale dei ghiacciai, con conseguenti problemi di percorribilità nell'estate (es. Gran Paradiso, Rosa), anche per l'affioramento in superficie di rocce (Lyskamm);
- crepacce terminali più marcate;
- aumento ed allargamento dei crepacci, che rendono difficoltoso l'attraversamento dei ghiacciai (necessità ad es. di scale);
- un peggioramento generale delle condizioni del ghiaccio, per cui alcune vie estive sono solo più percorribili in inverno (es. Tour Ronde);
- comparsa di buchi e archi di ghiaccio che possono crollare (es. ghiacciai sotto la Grande Rousse e Chateau Blanc);
- le pareti nord si fanno d'inverno e non più d'estate;
- presenza più marcata di ghiaccio sulle pareti per effetto del minore innevamento e delle maggiori temperature (es. salita al Naso del Lyskam);

- le vie normali sono in generale diventate più difficili;
- gli itinerari che hanno subito maggiori cambiamenti sono quelli di misto/ghiaccio: le vie di ghiaccio o misto che negli anni '70 erano tutte aperte in estate ora sono impraticabili.

E' interessante sottolineare, tuttavia, che anche le guide non segnalano una flessione della frequentazione degli itinerari di alta quota a causa delle trasformazioni ambientali in atto, quanto semmai una modificazione di abitudini e "mode" da parte dei frequentatori della montagna.

La consapevolezza delle modificazioni in corso nelle dinamiche ambientali di alta quota è naturalmente viva anche tra i tecnici impegnati in vario modo in tale ambiente (gestori di impianti, settore difesa del suolo,...).

E' giusto tuttavia segnalare come, tra tanti problemi, il cambiamento climatico registri anche alcune ripercussioni positive sulla fruibilità turistica delle zone d'alta quota. Le guide hanno infatti segnalato, ad esempio:

- una dilatazione della stagione dello sci alpinismo (che inizia a fine febbraio, anziché ad aprile come succedeva fino a qualche anno fa) e del trekking (che si protrae ormai fino a fine settembre);
- in generale, una maggiore frequentazione della montagna nel periodo invernale per attività diverse dallo sci di pista (per effetto delle limitate precipitazioni nevose);
- localmente, la riduzione dei rischi oggettivi legati a valanghe o crolli di ghiaccio (es. salita al Monzino);
- l'assottigliamento dei ghiacciai, se in qualche caso ha reso più problematici gli itinerari, in altre situazioni li ha resi più semplici (es. aree circostanti il Mantova e Guide del Cervino).

Alcune guide hanno inoltre sottolineato come, date le maggiori difficoltà ambientali, cresca il numero delle persone che preferiscono affidarsi ad un "esperto", e come in generale ci sia maggiore facilità al lavoro invernale.

Per quanto riguarda invece la capacità di adattamento e di risposta dei diversi attori ai cambiamenti climatici, il questionario ha messo in luce come siano proprio i fruitori dell'alta montagna ad avere scarsa capacità/volontà di adattamento, nonostante la consapevolezza dei mutamenti in corso: essi stentano, infatti, a modificare sia i periodi di frequentazione, sia il tipo di attività/itinerari in montagna, per adeguarsi alle mutate condizioni ambientali.

Gestori e guide, viceversa, oltre a dimostrare un'elevata consapevolezza ambientale, hanno altresì evidenziato la volontà di "mettersi in gioco" in prima persona, attraverso iniziative per la diminuzione dell'impatto ambientale delle strutture, una formazione personale pratica e scientificamente curata sui cambiamenti climatici da veicolare ai clienti, la disponibilità al coinvolgimento in attività di ricerca/monitoraggio e a modificare la stagionalità della propria attività lavorativa.

Per canto loro, anche i tecnici impegnati in vario modo in ambienti d'alta quota hanno chiaramente dimostrato la volontà di includere le problematiche degli effetti del cambiamento climatico nella progettazione e realizzazione degli interventi nelle aree sensibili (ad es.: monitoraggio del pozzo di collegamento tra Stazione Funivia di P.ta Hellbronner e nuovo Rifugio Torino).

E' importante, infine, sottolineare come l'approccio metodologico utilizzato nel presente lavoro si sia dimostrato perfettamente adeguato al raggiungimento degli obiettivi previsti. La conoscenza capillare del territorio ed il monitoraggio costante della sua evoluzione rappresentano, infatti, la base per qualunque attività/intervento volto a mitigare gli effetti del cambiamento climatico, e soltanto un coinvolgimento diretto e coordinato di tutti gli attori coinvolti può portare a risposte concrete ed efficaci alle trasformazioni che la montagna sta attraversando.

7. PROSPETTIVE FUTURE DI APPROFONDIMENTO

Quando Fondazione Montagna sicura - alla luce delle attività condotte sui ghiacciai valdostani e sull'impatto dei cambiamenti climatici in alta montagna - ha deciso di inserire questa indagine conoscitiva nell'ambito dell'Osservatorio delle Strutture ricettive alpine era evidente la necessità di non poter considerare l'Osservatorio stesso e le sue componenti innovative senza prendere in considerazione i cambiamenti attuali della montagna.

Ecco quindi il perché di questa sezione, coordinata in collaborazione con il CNR IRPI di Torino e la naturalista valdostana dott.ssa Chantal Trèves.

I risultati dell'attività, inseriti nell'Osservatorio, completano quindi da un lato un percorso, dall'altro aprono nuove interessanti prospettive di studio e di attività puntuali di indagine e di monitoraggio che si intendono sviluppare negli anni a venire nell'ambito di progetti di cooperazione transfrontaliera in riferimento ai diversi Programmi Operativi della nuova programmazione europea Obiettivo 3.

Inoltre, quali **approfondimenti da prevedere in una ulteriore fase**, in aggiunta alle osservazioni di cui sopra, si renderà opportuno:

- avviare puntuali riflessioni sulla problematica della responsabilità legata alla sicurezza in montagna ed alle necessità di adeguamento normativo in materia;
- avviare puntuali analisi in merito all'adeguamento della richiesta di fruizione della montagna ed alle necessità di adeguamento dell'offerta;
- prevedere azioni formative in merito alle necessità di adattamento al cambiamento climatico, che vedano opportunamente coinvolti diversi operatori turistici ed amministratori locali.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- BRUNETTI M., MAUGERI M., MONTI F., NANNI T., 2006 - *Temperature and precipitation variability in Italy in the last two centuries from homogenised instrumental time series*. *Int. J. Climatol.* 26: 345-381.
- CERUTTI A. (a cura di), 2006 – *Dalla Piccola Età Glaciale all'attuale*. In: "Valle d'Aosta figlia dei ghiacci. Miti, realtà ed evoluzione dei ghiacciai valdostani" (a cura di C. Smiraglia), Musumeci Editore, Aosta, 33-46.
- CHIARLE M., MORTARA G., 2007 – *Modificazioni nell'ambiente fisico d'alta montagna e rischi naturali in relazione ai cambiamenti climatici*. In Carli B., Cavarretta G., Colacino M., Fuzzi S. (eds.) "Clima e Cambiamenti Climatici. Le attività di ricerca del CNR", CNR, Roma, 757-760.
- GUDE M., BARSCH D., 2005 - *Assessment of geomorphic hazards in connection with permafrost occurrence in the Zugspitze area (Bavarian Alps, Germany)*. *Geomorphology*, 66: 85–93.
- GRUBER S., HAEBERLI W., 2007 - *Permafrost in steep bedrock slopes and its temperature-related destabilization following climate change*. *J. Geophys. Res.*, 112: F02S18.
- HARRIS C., DAVIES M.C.R., ETZELMULLER B., 2001A - *The assessment of potential geotechnical hazards associated with mountain permafrost in a warming global climate*. *Permafrost and Periglacial Processes*, 12: 145-156.
- HARRIS C., HAEBERLI W., VONDER MÜHLL D., KING L., 2001b - *Permafrost monitoring in the high mountains of Europe: the PACE project in its global context*. *Permafrost and Periglacial Processes*, 12 (1): 3–11.
- HAEBERLI W., WEGMANN M., VONDER MÜHLL D., 1997 - *Slope stability problems related to glacier shrinkage and permafrost degradation in the Alps*. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 90: 407-414.
- IPCC, 2007 – *Climate change 2007. 4th Assessment Report*. Working Group I - Report «*The Physical Science Basis*». 987 pp.
- KÄÄB A., FRAUENFELDER R., ROER I., 2007 - *On the response of rock–glacier creep to surface temperature increase*. *Global and Planetary Change*, 56: 172–187.
- PELFINI M., VANUZZO C., 1999 – *Assessing area and volume changes from deglaciated areas, Valle d'Aosta, Italy*. *Ann. of Glaciology*, 28: 129-134.
- PHILLIPS M., LADNER F., MÜLLER M., SAMBETH U., SORG J., TEYSSEIRE PH., 2007. *Monitoring and reconstruction of a chairlift midway station in creeping permafrost terrain, Grächen, Swiss Alps*. *Cold Regions Science and Technology*, 47: 32–42.
- SMS, 2006 - *Cambiamenti climatici in Valle d'Aosta. Opportunità e strategie di risposta*. Ed. SMS, Bussoleno. X+159 pp.
- ZEMP M., PAUL F., HOELZLE M., HAEBERLI W., 2007 - *Alpine glacier fluctuations 1850-2000: An overview and spatio-temporal analysis of available data and its representativity*. In: Orlove, B., Wiegandt, E. and Luckman, B. (eds.): *The Darkening Peaks: Glacial Retreat in Scientific and Social Context*. University of California Press.