

6. INDICATORI PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE ED EVOLUZIONE DI HABITAT E SPECIE

6.1 PREMESSA

Nell'ambito della gestione degli habitat e delle specie di flora e fauna di ogni sito della Rete Natura 2000, è opportuno individuare una serie di indicatori cui riferirsi per verificare nel tempo lo stato complessivo di conservazione di habitat e specie e, non di secondaria importanza, verificare l'efficacia delle misure di conservazione adottate, per poter eventualmente apportare modifiche al programma di gestione proposto.

La scelta degli indicatori deve quindi, nel complesso, rispondere a esigenze di riconosciuta significatività ecologica, rappresentatività dei cambiamenti, semplicità, vasta ed economica applicabilità.

Eventuali variazioni degli indicatori, riscontrate nel tempo, dovranno poi essere adeguatamente valutate ed interpretate, in relazione soprattutto a vicende locali, per cui dinamiche naturali o fluttuazioni periodiche potrebbero non dimostrare necessariamente peggioramenti nelle condizioni di conservazione di habitat e specie.

Per quanto riguarda il monitoraggio dello stato di conservazione delle specie faunistiche, la scelta degli indicatori avviene in modo tale che questi possano descrivere l'andamento della consistenza delle popolazioni nel sito ed eventuali fenomeni di variazione della distribuzione locale legati a cambiamenti qualitativi, strutturali o dimensionali dell'habitat che ospita le specie stesse.

6.1.1 Indicatori per il monitoraggio degli habitat

Nell'ambito della gestione degli habitat presenti nei siti di Rete Natura 2000 l'uso di opportuni indicatori deve fornire sostanzialmente informazioni riguardanti:

- la stabilità della superficie occupata dall'habitat;
- la presenza e la condizione degli elementi necessari al mantenimento a lungo termine dell'habitat.

Sono stati di seguito individuati alcuni indicatori comuni, applicabili a tutti gli habitat presenti nel sito, cui se ne aggiungono di specifici per ciascun habitat.

Una prima serie di indicatori di complessità e organizzazione del mosaico territoriale forniscono informazioni circa le potenzialità del sito, la possibilità di garantire la funzionalità dei processi ecologici in atto (riproduzione, dispersione, migrazione delle specie), indispensabili per la conservazione degli habitat e delle specie tipiche del sito. Questi indicatori risultano utili nella valutazione di siti in cui sono presenti habitat a rischio di frammentazione e isolamento.

- **Elenco degli habitat:** l'elenco degli habitat caratterizza il sito ed evidenzia sinteticamente l'individuazione di nuovi habitat o, al contrario, la trasformazione/eliminazione di habitat esistenti.
- **Estensione complessiva dell'habitat** (in ha)
- **Dimensione della tessera più estesa dell'habitat:** (in ha) questa informazione può fornire indicazioni sulla possibilità di sopravvivenza a lungo termine delle specie tipiche di un habitat.

- **Grado di frammentarietà dell'habitat:** (in ha) il grado di frammentarietà di un habitat fornisce informazioni circa la sua capacità portante nei confronti delle specie faunistiche e floristiche che lo caratterizzano e la possibilità per queste di muoversi e poter sfruttare le altre porzioni di habitat presenti nel sito. Indica inoltre il grado di pressione cui l'habitat è soggetto dall'esterno.
- **Rapporto perimetro/superficie dell'habitat:** (in m/ha) questo indice evidenzia la complessità nella forma delle tessere dell'habitat; generalmente gli habitat poco alterati dall'azione antropica tendono ad avere forme geometriche più complesse, ospitando quindi una maggior biodiversità, rappresentata dalla presenza e permanenza anche di specie cui sono necessarie condizioni ecotonali.
- **Presenza di specie alloctone vegetali:** la diffusione di specie esotiche o aliene fornisce indicazioni sulla presenza di fattori di disturbo che agiscono sul territorio; una diretta conseguenza è il rischio di scomparsa di alcune specie, l'alterazione dei rapporti interspecifici tra i componenti di una comunità e degli equilibri ecosistemici, la perdita di biodiversità e, nel peggiore dei casi, la distruzione degli habitat.

Di seguito si propongo, inoltre, per ogni habitat identificato nel SIC, degli specifici indicatori di monitoraggio.

3130 - Acque mesotrofiche.

L'habitat è presente in un settore molto limitato del SIC (in prossimità del Lago d'Agna e del Lago di Son), la sua importanza è dovuta alla presenza di specie come *Isoetes echinospora*, *Ranunculus trichophyllus* e *Agrostis rupestris*. In questo caso l'unico indicatore possibile è l'assoluto rispetto dell'ambiente acquatico, che escluda qualsiasi intervento di drenaggio, captazione o prelievo d'acqua dall'intero bacino idrografico dei laghi menzionati.

3240 - Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix elaeagnos*.

Il mantenimento di questo habitat in un buono stato di conservazione, così come per l'habitat 3220, è legato alla conservazione della naturalità dei corsi d'acqua ai bordi dei quali esso si instaura, facendo attenzione ai cambiamenti di funzionalità fluviale e naturalità della morfologia spondale, che dovrebbero essere monitorati eseguendo indagini mediante metodi scientifici quali l'indice di funzionalità fluviale.

4060 - Lande alpine e boreali.

Indicatori del buono stato di conservazione di questo habitat sono la continuità della copertura vegetale e la frequentazione da parte di Galliformi, che testimonierebbe una abbondante produzione di frutti da parte delle Ericacee (*Vaccinium* sp. pl.). Tale habitat è in aumento nel SIC ai danni principalmente dell'habitat 6230 o di suoi aspetti degradati. Tali nuove colonizzazioni sono riconoscibili perché mantengono allo strato erbaceo ancora numerosi elementi dei pascoli quali, ad esempio, *Nardus stricta* e *Poa alpina*.

6150 - Formazioni erbose boreo-alpine silicicole.

Il buono stato di conservazione dell'habitat è identificabile da una buona diversità floristica.

Indicatori di sfruttamento dovuti al pascolo non controllato sono evidenziati dall'arrivo del nardo, con la formazione di comunità miste (curvulo-nardeti).

6230 - Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale).

Il buono stato di conservazione dell'habitat 6230 è dato dalla ricchezza floristica, che risulta inversamente proporzionale alla copertura di *Nardus stricta*.

Secondo le ultime ricerche specifiche sulla qualità dei nardeti nelle aree limitrofe al SIC, in particolare sulla vicina catena orobica, presso Val Gerola, si possono considerare nardeti ricchi di specie quelli che abbiano – in aree minime (circa 100 m²) – un numero di specie vascolari non inferiore a 20 e necessariamente una copertura del nardo inferiore al 65 %. Qualora il nardo raggiungesse coperture superiori a tale soglia, i pascoli sarebbero da considerare ipersfruttati e da escludere dall'habitat.

Visto anche che il nardeto ricco in specie è ritenuto habitat prioritario, l'estensione e il numero dei biotopi riferiti alla codifica 6230 vanno attentamente monitorati. Un decremento di questi 2 indicatori è sinonimo di un peggioramento dello stato di conservazione dell'habitat. L'abbandono del pascolo soprattutto nelle aree marginali o più impervie può provocare l'invasione da parte di specie legnose, che ne abbassano il valore pabulare.

6520 - Praterie montane da fieno.

Gli indicatori che individuano un cattivo stato di conservazione di questo habitat sono la presenza di specie legate al pascolamento, la presenza di specie favorite dalla diminuzione della concimazione e dall'invasione di specie, sia arbustive sia arboree capaci di innescare la trasformazione della prateria verso il bosco.

Le specie da considerarsi indicatrici di un cattivo stato di conservazione risultano pertanto tutte le nitrofile (urtica, rubus, epilobium) nonché le specie velenose (ranunculacee in genere) o particolarmente non gradite dagli animali (ad es. *Veratrum album*). Lo stato di conservazione della prateria montana da fieno è facilmente valutabile anche in relazione all'ingresso marginale di specie tipicamente nemorali ai margini del bosco (*Calluna*, *Vaccinium*, *Polygala*, *Melampyrum*).

Al contrario, indicatori del buono stato di conservazione di questo habitat risultano essere associazioni vegetazionali strettamente legate alla pratica dello sfalcio seguito da concimazione letamica di fondo (arrenatereti e triseteti), così come la presenza di specie floristiche tipiche di questi ambienti, quali ad esempio *Antoxanthum odoratum*, *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Heracleum sphondylium*, *Polygonum bistorta*, *Silene vulgaris*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Trollius europaeus*, *Salvia pratensis*.

Altri indicatori capaci di identificare il buono stato di conservazione sono l'elevata presenza di entomofauna, con particolare riferimento al gruppo dei Lepidotteri, e la biodiversità floristica che dovrebbe essere almeno pari a 25/30 specie per ogni 100 m² di specie tipiche dei prati falciati.

7140 - Torbiere di transizione e instabili.

Indicatori di un buono stato di conservazione dell'habitat sono la continuità dell'habitat, la composizione floristica e la presenza di Anfibi e invertebrati quali libellule.

Tra le specie floristiche più significative compaiono quelle strettamente legate agli ambienti umidi e di torbiera, in particolare *Saxifraga stellaris*, *Viola palustris*, *Juncus filiformis*, *Drosera rotundifolia*, *Carex stellulata*, *Trichophorum caespitosum*, *Eriophorum scheuchzeri*, *Eriophorum angustifolium*, *Ligusticum mutellina*, *Callitriche palustris*, *Agrostis rupestris*, *Pinguicola vulgaris*, *Parnassia palustris*, *Anthoxanthum alpinum*, *Isoetes echinosphera*, *Ranunculus trycophyllus*.

Indicatori di un cattivo stato di conservazione sono lo stazionamento prolungato (soprattutto se obbligato) di animali al pascolo, con deposizione eccessiva di deiezioni e rottura del cotico erboso per continuo calpestio.

8110 - Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (*Androsacetalia alpinae* e *Galeopsietalia ladanii*).

Habitat molto stabile a causa dell'inesistenza di processi dinamici rilevanti e dall'assenza di pressioni antropiche. La forte stabilità dell'habitat rende il buono stato di conservazione stabile nel tempo. La presenza di specie pioniere tipiche dei ghiaioni silicei, quali *Oxyria digyna*, *Geum reptans* e *Criptogramma crispa* sono indicatori di un buono stato di conservazione dell'habitat.

8220 - Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica.

Habitat molto stabile dall'ottimo stato di conservazione e che si dovrebbe mantenere stabile nel tempo. La presenza di specie tipiche delle rocce, che affondano le radici nelle fessure quali specie rupicole in senso stretto e casmofite, sono indicatori di un buono stato di conservazione dell'habitat.

8230- Rocce silicee con vegetazione pioniera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii*.

Anche questo Habitat si presenta molto stabile, presentando caratteristiche di distribuzione e auto protezione del tutto simili a quello precedente.

In relazione al buono stato di conservazione si dovrebbe pertanto mantenere stabile nel tempo.

La presenza di specie tipiche delle rocce silicee, in particolare afferenti ai generi *Sedum* e *Sempervivum*, costituiscono indicatori di un buono stato di conservazione dell'habitat.

9410 - Foreste acidofile montane e alpine di *Picea* (*Vaccinio-Piceetea*).

Gli indicatori del buono stato di conservazione dell'habitat sono identificabili in: composizione forestale disetanea, buona struttura, ricca biodiversità dell'ornitofauna (Picidi, Strigidi, Fringillidi, accompagnati dalla presenza di Galliformi e di specie tipiche dell'ambiente alpino) e presenza del legname morto che favorisce ed incentiva la frequentazione dell'habitat da parte di uccelli e insetti. La presenza di numerosi individui affetti da malattie fungine e virus mortali a rapida diffusione nelle peccete, sono invece da considerarsi dei pessimi indicatori di salute, così come lo sono la diffusione di agenti di danno corticicoli, in particolare se relativi a scolitidi del genere *Ips* (*Ips typographus*, *Ips calcographus*) la cui diffusione, se non controllata, può estendersi ad intere aree di dimensione significativa con grave danno per l'habitat.

Indicatrici di un basso livello di stabilità sono le strutture paracoetanee evolutesi a seguito di tagliate a raso, con formazione di complessi monospecifici poco stabili, che rischiano il collasso strutturale in relazione alla scarsa stabilità biomeccanica dell'abete rosso, dotato di apparato radicale molto superficiale.

La diversificazione strutturale cui tendono gli interventi di selvicoltura naturalistica, da intendersi sia in senso planimetrico che verticale, unita ad una maggiore variabilità nella composizione, è pertanto da ritenersi migliorativa delle condizioni di omeostasi e dunque di stabilità dell'habitat.

9420 - Foreste alpine di *Larix decidua* e *Pinus cembra*.

Gli indicatori del buono stato di conservazione dell'habitat sono identificabili in: composizione forestale disetanea, da una buona struttura pluristratificata con abbondante sottobosco di Ericacee e Graminacee, ricca biodiversità dell'ornitofauna (Picidi, Strigidi, Fringillidi, accompagnati dalla presenza di Galliformi e di specie tipiche dell'ambiente alpino) e presenza del legname morto che favorisce ed incentiva la frequentazione dell'habitat da parte di Uccelli e Insetti.

Rispetto all'habitat precedente, le foreste a *Larix* presentano un maggiore grado di stabilità soprattutto se considerate al di sopra dell'orizzonte montano, in condizioni di optimum climacico con *Pinus cembra*.

La struttura aperta e rada del lariceto subalpino con *Alnus viridis* e *Rhododendron ferrugineum* tende a mantenersi stabile nel tempo, anche in relazione alla ridotta pressione antropica di queste zone più alte in quota e più difficilmente raggiungibili.

6.1.2 Indicatori per il monitoraggio di specie floristiche

Il monitoraggio delle specie floristiche può avvenire tramite la scelta di "specie indicatrici" idonee, delle quali è necessario monitorare:

- 1) il numero degli individui presenti sul territorio
- 2) l'estensione geografica delle popolazioni,
- 3) il numero di individui per popolazione,
- 4) capacità di fruttificazione (numero di fiori, numero di semi, numero di frutti fertili),
- 5) il successo riproduttivo (numero di semi fertili su un campione rappresentativo),
- 6) il tasso di germinazione dei semi,
- 7) lo stato di conservazione dei rispettivi siti di crescita.

Per le specie officinali a raccolta regolamentata, anche il numero di permessi rilasciati all'anno può essere un indicatore di "sfruttamento" della risorsa.

Per le specie di maggior pregio, vulnerabili o minacciate, fermo restando il divieto assoluto di raccolta, si propongono studi demografici da effettuare in quadrati permanenti che permettano di monitorare, a scadenze periodiche, l'andamento demografico delle popolazioni e le condizioni ecologiche dei siti di crescita.

Le specie più adeguate a fornire un utile dato dello stato di conservazione del SIC (specie indicatrici), risultano essere quelle riportate nell'elenco delle specie floristiche importanti di cui è stata segnalata la presenza all'interno del SIC IT2070017. In questo elenco, oltre alle specie floristiche di particolare rarità o valore botanico, sono riportate anche numerose essenze molto comuni, che però vanno soggette a prelievo da parte della popolazione locale e dei visitatori, ancorché questo sia vietato.

Anche nel caso in cui la raccolta possa essere effettuata, sempre nel rispetto dei limiti di legge, il fatto che si effettui la raccolta costituisce elemento di per sé rilevante, che può essere adeguatamente monitorato o quantificato con registrazioni e indagini specifiche.

6.1.3 Indicatori per il monitoraggio di specie o gruppi di specie faunistiche

Il censimento di alcune delle componenti faunistiche presenti nel SIC è risultato propedeutico alla fase di stesura del piano per individuare le emergenze e localizzare gli interventi, mentre un monitoraggio standardizzato delle specie obiettivo di conservazione - e di interesse comunitario in generale - è fondamentale nelle fasi successive, al fine di verificare l'efficacia delle azioni di gestione realizzate e tenere costantemente sotto controllo lo *status* delle diverse specie. È quindi necessario individuare un insieme di indicatori e di metodi di monitoraggio da applicare con metodologie e tempistiche standard. In base a quanto riportato dal Manuale per la Gestione dei Siti N2000, gli indicatori dovrebbero essere:

- di _____, per i quali esista una relazione con _____, verificata _____ sperimentalmente o suffragata dall'esperienza;
- sensibili ai fini di un monitoraggio precoce dei cambiamenti;
- di _____;
- di rilevamento relativamente semplice ed economico.

Nella scelta degli indicatori si sono considerate tutte le componenti faunistiche, identificando indici di semplice rilevamento, rappresentativi delle diverse comunità animali presenti.

6.1.3.1 Mammiferi (compresi Chiroteri)

Mantenere una costante **conoscenza della diversità animale** del Sito è un elemento importante per un corretto approccio alla gestione delle sue risorse faunistiche. Il costante aggiornamento della *check-list* delle specie presenti appare quindi particolarmente utile al fine di valutare l'eventuale comparsa **di specie rare e minacciate o alloctone**. La presenza di specie comprese negli Allegati delle Direttive comunitarie, di specie prioritarie e/o di specie inserite nelle Liste Rosse apporta al sito un valore intrinseco. Per quanto riguarda i Mammiferi, specie che rientrano in questa categoria che potrebbero fare la loro comparsa nel sito sono i grandi carnivori che stanno lentamente ampliando il loro areale: Orso (*Ursus arctos*) e Lupo (*Canis lupus*).

Le specie alloctone rappresentano invece una grave minaccia per la conservazione di specie faunistiche autoctone con cui possono entrare in competizione e l'accertamento della loro presenza ed eventualmente il monitoraggio e il controllo delle popolazioni rilevate diventa quindi di fondamentale importanza nella gestione del sito. Attualmente non sussiste la minaccia dell'ingresso di specie alloctone di mammiferi che possono entrare in competizione con specie autoctone o minacciare habitat di interesse comunitario, ma l'attenzione verso questa problematica deve rimanere elevata.

Alla valutazione delle specie presenti è fondamentale aggiungere monitoraggi volti a garantire e mantenere aggiornate le conoscenze riguardo lo **status delle specie** presenti, focalizzando l'attenzione sulla complessità strutturale delle zoocenosi e sulla presenza di specie la cui rarità e vulnerabilità siano indice di un alto valore ambientale del sito.

Nel SIC non sono segnalate specie obiettivo di conservazione (inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat): la definizione e la valutazione della **composizione di zoocenosi guida**, ovvero cenosi prevalentemente costituite da comunità che sono stabilmente o temporaneamente poco vagili diventa quindi fondamentale. In

tal modo è infatti possibile, oltre che valutare il grado di biodiversità presente, ottenere un utile indicatore dello stato degli ambienti e, spesso, descriverne il relativo stato evolutivo, attraverso squilibri nella composizione reale rispetto a quella potenziale.

Gli specifici indicatori di monitoraggio idonei a valutare lo stato di conservazione delle diverse zoocenosi guida, presenti nel sito, sono di seguito riportati ed esplicitati in tabella 6.1.

- ✓ Lo *status* delle popolazioni di **ungulati** (cervo, capriolo, camoscio) è ben valutato tramite l'osservazione dell'evoluzione dell'area di distribuzione all'interno del Sito e delle dinamiche di densità locale riferita alle aree di svernamento e di estivazione. Queste sono stimate attraverso censimenti annuali mediante la tecnica del *block-count*;
- ✓ per le popolazioni di **lagomorfi** (lepre comune e lepre alpina) un buon indice di valutazione dello *status* è dato dagli indici di abbondanza calcolati a partire da dati di presenza rilevati lungo transetti standardizzati (IKA);
- ✓ le popolazioni di **mesocarnivori** vanno valutate in modo opportunistico per valutarne la presenza/assenza nel sito mediante l'utilizzo di foto trappole e attraverso un monitoraggio quantitativo con stima della densità di popolazione mediante tecniche di Cattura - Marcatura- Ricattura su campioni genetici;
- ✓ le popolazioni di **soricomorfi** e **roditori** vanno valutate in modo opportunistico per valutarne la presenza/assenza nel sito, anche attraverso la raccolta non sistematica di soggetti rinvenuti morti e di borre/fatte di rapaci e carnivori, ed eventualmente tramite attività di trappolaggio.
- ✓ per la **chiroterofauna** indispensabili per valutare lo *status* delle popolazioni e quindi programmare gli eventuali e conseguenti interventi gestionali è imprescindibile la raccolta di "dati di base" sulla presenza delle specie e sulla loro distribuzione.

6.1.3.2 Avifauna

Come per i mammiferi, anche per l'avifauna un costante aggiornamento della *check-list* delle specie presenti appare particolarmente utile: da segnalare la possibile comparsa del Gipeto, che sta lentamente espandendo il proprio areale.

Diverse sono le specie di uccelli segnalate e nidificanti nel sito inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli.

Le comunità di **uccelli nidificanti** assumono una particolare valenza come indicatrici di qualità ambientale, essendo considerate comunità specifiche e misurabili con propri parametri ecologici (ricchezza, diversità specifica, ecc.) ed essendo stabilmente o temporaneamente poco vagili, sono fortemente influenzate dalle condizioni ecologiche e/o dell'habitat. Diventa quindi particolarmente importante la valutazione dello *status* delle popolazioni di queste specie, considerando il numero di specie presenti, gli indici di frequenza, diversità e abbondanza, calcolabili mediante monitoraggio su punti d'ascolto e transetti.

Di particolare importanza risulta il monitoraggio delle specie di **galliformi** presenti, considerando come indicatori il numero di individui presenti, il numero di arene attive (per il Gallo forcello – *Tetrao tetrix*) e la densità, calcolabili mediante censimenti al canto primaverile e su arene di canto (per il Gallo forcello).

Un'altra componente fondamentale della cenosi a uccelli del Sito è quella dei **rapaci diurni e notturni**, il cui *status* deve essere valutato mediante censimenti diurni e notturni, osservazioni dirette e indirette e individuazione dei siti di nidificazione, al fine di individuare il numero di specie presenti e di coppie nidificanti, oltre a valutare l'ampiezza dell'areale di ciascuna specie.

In ultimo sono da considerare le **specie migratrici**, mediante censimento da punti d'ascolto o su transetto, al fine di identificare il numero di specie presenti, gli indici di frequenza, diversità e abbondanza.

Tutti gli indicatori relativi all'ornitofauna sono riassunti in tabella 6.1.

6.1.3.3 Erpetofauna

Anfibi

Date le scarse informazioni disponibili sulle specie presenti nel SIC e sullo stato di conservazione delle relative popolazioni, il loro monitoraggio è di particolare importanza. Esso deve concentrarsi durante il periodo riproduttivo in tutte le principali aree umide e lungo i torrenti. Gli indicatori previsti riguardano la presenza/assenza delle specie nel SIC e la valutazione, in aree campione, dello *status* dei biotopi occupati.

Gli indicatori sono riassunti in tabella 6.1.

Rettili

Date le scarse informazioni disponibili sulle specie presenti nel SIC e sullo stato delle relative popolazioni, il loro monitoraggio è di particolare importanza.

Il loro censimento deve tenere in considerazione gli habitat e le quote d'elezione dei differenti taxa. In ogni caso, il monitoraggio dei Rettili, vertebrati estremamente elusivi, è sempre complesso e la mancanza di osservazioni di una specie non può essere presa facilmente come prova della sua assenza. Per tali motivi, gli obiettivi effettivamente perseguibili devono essere limitati a censimenti qualitativi da svolgere in primavera e in estate prevalentemente lungo ecotoni o aree ad elevata diversità ambientale, in modo da fornire all'Ente gestore un primo quadro, oggi mancante, sulla presenza/distribuzione di queste specie nel sito. Gli indicatori previsti riguardano anche la valutazione, in aree campione, dello *status* dei biotopi occupati. Gli indicatori sono riassunti in tabella 6.1.

6.1.3.4 Ittiofauna

Le acque comprese all'interno del SIC sono prevalentemente vocazionali per i Salmonidi, in particolare *Salmo (trutta) trutta*, nonché per il Cottide *Cottus gobio*, specie presenti storicamente nel sito.

La presenza di una riserva di pesca turistica ha determinato però negli ultimi decenni l'alterazione dello stato delle popolazioni ittiche, destrutturandole e portando all'estinzione dello Scazzone. Al fine di invertire tale tendenza, sono stati avviati, tra il 2008 ed il 2012, specifici programmi di restocking ed attività ittiogeniche volte a ricostituire idonee popolazioni selvatiche di *Salmo (trutta) trutta* ed, in futuro, di *Cottus gobio*.

Le attività di monitoraggio diventano, pertanto, fondamentali non solo per l'approfondimento dello studio di dettaglio dell'autoecologia delle due specie, ma soprattutto per la valutazione dell'evoluzione demografica

delle diverse popolazioni. Il monitoraggio sarà da attuarsi mediante tecnica di pesca elettrica conservativa che consentirà di disporre di una serie di dati relativi alla struttura della popolazione, al tasso di crescita degli individui ed al successo riproduttivo.

Il periodico censimento della comunità ittica costituisce inoltre un importante riferimento per verificare gli effetti della pressione alieutica sullo stato di conservazione delle specie e consentire, eventualmente, di mettere in atto opportune strategie gestionali.

6.1.3.5 Invertebrati

Per gli Invertebrati si ritiene una priorità effettuare un monitoraggio mirato a individuare le specie presenti e la loro distribuzione nel sito, in relazione alla carenza di conoscenze e per poter individuare i migliori interventi gestionali da intraprendere, nonché i risultati di questi interventi, nei diversi ambienti del SIC. Di particolare interesse risulta l'eventuale rilevamento di *taxa* endemici, che costituiscono per il sito un valore intrinseco di indubbia valenza conservazionistica.

Il monitoraggio dovrebbe essere effettuato per i principali gruppi di Invertebrati presenti nel Sito: **Lepidotteri** e **Carabidi**.

Per quanto riguarda i Lepidotteri, l'indicatore che si ritiene opportuno utilizzare è il numero di specie presenti, valutabili mediante censimento a vista lungo transetti (*butterfly survey method*). Per i Carabidi, oltre al numero di specie, è possibile calcolare, come indicatore, anche la densità, mediante trappolaggio con trappole a caduta (*pitfall traps*).

Gli indicatori relativi all'invertebratofauna sono riassunti in tabella 6.1.

RIEPILOGO DEGLI INDICATORI SOPRA DESCRITTI PER LE PRINCIPALI SPECIE O GRUPPI DI SPECIE

Gruppo faunistico	Indicatore	Metodo di monitoraggio	Priorità
Lepidotteri	N° di specie	Monitoraggio a vista lungo transetti (<i>Butterfly survey method</i>)	media
Carabidi	N° di specie - Abbondanza	Trappolaggio con trappole a caduta (<i>Pitfall traps</i>)	media
Pesci	Verifica distribuzione e abbondanza con particolare attenzione alla popolazione di <i>Cottus gobio</i>	Censimenti mediante pesca elettrica	elevata
Anfibi	Presenza/assenza di individui. Occorre valutare anche lo <i>status</i> dei biotopi occupati in aree campione	Censimenti in periodo riproduttivo	media
Rettili	Presenza/assenza di individui. Occorre valutare anche lo <i>status</i> dei biotopi occupati in aree campione	Censimenti con perlustrazione degli ambienti idonei e conteggi di individui	media
Uccelli nidificanti	N° di specie - indici di frequenza, diversità e abbondanza	Punti d'ascolto e transetti	elevata
Uccelli migratori	N° di specie – indici di frequenza, diversità e abbondanza	Punti d'ascolto e transetti	elevata
Rapaci diurni e notturni	N.° di specie – N° coppie nidificanti - ampiezza areale	Censimenti diurni e notturni, osservazioni dirette e indirette, individuazione dei siti di nidificazione	elevata
Galliformi	N° di individui – N° di arene attive (gallo forcello) - Densità	Censimento su arena di canto (gallo forcello), censimento al canto primaverile (pernice bianca, francolino di monte, coturnice)	elevata
Roditori e Soricomorfi	Presenza/assenza di individui	Eventuali attività di trappolaggio con <i>live traps</i> o <i>snap traps</i> e raccolta non sistematica di soggetti rinvenuti morti e di borre/fatte di rapaci e carnivori per la determinazione specifica dei resti di crani.	media
Chiroterti	N° specie presenti – Indice Orario di Attività	Rilievi con <i>bat-detector</i> , catture con reti <i>mistnet</i>	elevata
Ungulati	N° di individui - ampiezza areale – densità	Censimenti annuali mediante <i>block-count</i> (<i>Rupicapra rupicapra</i> , <i>Cervus elaphus</i> , <i>Capreolus capreolus</i>)	elevata
Lagomorfi	Indice di abbondanza di <i>Lepus timidus</i>	Raccolta di indici di presenza/abbondanza lungo transetti standardizzati estivi e/o invernali (IKA).	media
Meso-carnivori	Presenza/assenza – indici di abbondanza (<i>Mustela nivalis</i> , <i>Mustela erminea</i> , <i>Martes martes</i> , <i>Martes foina</i> , <i>Meles meles</i>) - densità	Raccolta non sistematica di osservazioni, indici di presenza e segnalazioni, monitoraggio con fototrappole. Stima di densità con tecniche di cattura-marcatura-ricattura su campioni genetici	media
Grandi carnivori	Presenza/assenza – N° individui (<i>Ursus arctos</i> , <i>Canis lupus</i>)	Raccolta non sistematica e verifica sul campo di tutte le segnalazioni e i possibili segni di presenza. Raccolta opportunistica di tutti i campioni (escrementi, peli) che possono essere utilizzati per analisi genetiche.	media

7 INDIVIDUAZIONE DEI FATTORI D'IMPATTO E DELLE MINACCE

Di seguito vengono riportate in modo schematico le attività e le interferenze di natura antropica che generano vari tipi di impatto sugli habitat e sulle specie; tale schema ha carattere riassuntivo di molte informazioni già esposte nei capitoli precedenti. In alcuni casi tali impatti possono avere effetto positivo, ma nella maggior parte dei casi generano impatti negativi, che a seconda della diffusione e del grado di incidenza dell'impatto stesso possono essere identificati come fattori di criticità nella gestione del sito, come già emerso nella analisi delle componenti.

Tali fattori di pressione antropica sono descritti per codice di classificazione (come indicato da "Manuale per la gestione dei Siti Natura 2000" Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio), viene dato un parametro di intensità della loro influenza sul sito, utilizzando le seguenti categorie: A = influenza forte - B = influenza media - C = influenza debole. Si indica, laddove possibile e misurabile, la percentuale della superficie del sito che subisce tale influenza, e se tale influenza è positiva (+), neutra (0) o negativa (-).

Oltre che a una breve descrizione dell'impatto generato, si indicano le linee di azione necessarie per limitare o ridurre totalmente gli impatti negativi.

Dal confronto con tale schema e con le indicazioni delle valutazioni effettuate per gli habitat e per le specie vengono redatti la normativa di piano e le azioni.

7.1 MINACCE E FATTORI D'IMPATTO LEGATI ALL'ALPICOLTURA E ALLA SELVICOLTURA

I mutamenti generali avvenuti nelle forme di gestione delle attività di alpeggio sono cambiate negli ultimi decenni in ragione di fattori economici, sociali e tecnici. Ad una generale e diffusa riduzione del numero di capi monticati si sommano alcuni altri fattori che accentuano gli squilibri legati al prelievo della produzione vegetale dalle praterie da parte del bestiame al pascolo. In un contesto generale la selezione di bovini con alta produzione di latte, la fornitura di mangimi in alpeggio, la mancanza di manodopera per la gestione delle mandrie, l'impiego di carri di mungitura o mungitori meccanizzati, ha comportato un uso sempre più sporadico delle aree meno accessibili o più lontane dai punti di mungitura e il conseguente ipersfruttamento delle aree dotate di strutture e infrastrutture di servizio.

Inoltre, il sistema di pascolamento libero, in condizione di basso carico animale rispetto alla superficie disponibile, determina e accentua la selezione da parte del bestiame delle porzioni di pascolo di agevole accesso, limitrofe ai percorsi preferiti dal bestiame o legate ai punti d'acqua, che risultano sovraccaricate, mentre le restanti superfici pascolive, non frequentate dal bestiame, evidenziano tutti gli effetti del sottocarico. Questi scompensi provocano modificazioni significative nelle comunità vegetali; ad esempio, i nardeti ricchi di specie si trasformano in nardeti impoveriti o quasi monospecifici o in antitesi si arricchiscono di vegetazione nitrofila.

Altri fattori di modificazione a livello generale derivano dall'abbandono o dalle minori cure effettuate sul pascolo (spietramenti, rimozione arbusti e specie non appetite), che hanno provocato la graduale invasione della vegetazione arbustiva (rododendri, ginepro) e la comparsa di vegetazione sinantropica.

Quindi, l'abbandono delle pratiche di pascolo tradizionali e l'ipersfruttamento delle superfici più comode, vanno interpretati come reali minacce al mantenimento di questi habitat in uno stato di conservazione soddisfacente; tale assunto vale a maggior ragione per l'habitat prioritario 6230 e per gli habitat di torbiera (7140).

Nel sito in studio sono evidenti gli effetti sopradescritti della riduzione dell'utilizzo dei pascoli e del carico di bestiame monticato e quindi dell'esercizio di un pascolo squilibrato (carico localmente eccessivo o carente). L'allevamento, sia bovino che ovicaprino, può costituire un'importante risorsa per la conservazione dei pascoli e delle aree aperte. Per non causare danni agli habitat e problemi di competizione o trasmissione di patogeni, l'attività di pascolamento deve però essere sorvegliata e regolamentata in tutte le sue fasi, a partire dallo stato di salute degli animali, considerando le modalità e i luoghi di svolgimento del pascolo, fino termine della monticazione. Per quanto riguarda gli ecosistemi acquatici, le principali minacce sono imputabili ai processi di eutrofizzazione, che determinano uno scadimento della qualità delle acque.

Per quanto riguarda la gestione forestale, questa deve avvenire attraverso tecniche di selvicoltura naturalistica, basata su criteri selettivi, ecocompatibili e di miglioramento colturale, in modo tale da favorire tutte le specie autoctone più idonee a svilupparsi in ciascun ambiente considerato.

Pertanto deve necessariamente essere abbandonato, come peraltro risulta già in atto nel corso degli ultimi decenni, il modello selvicolturale tradizionale legato alla sola produttività.

Il taglio del soprassuolo deve sempre avvenire con criteri prevalentemente di tipo colturale, mentre devono sempre essere evitati i rimboschimenti artificiali.

Si dovranno assecondare le potenzialità naturali offerte dalle singole stazioni di intervento consentendo la piena affermazione del peccio nelle stazioni ecologicamente ad esso confacenti e, similmente, favorendo l'affermazione di formazioni miste, con abete bianco o larice ove le condizioni stazionali ne hanno i presupposti. All'interno dei complessi boscati coetanei formi e monospecifici, frutto di interventi artificiali o artificiosi del passato che hanno portato ad evidenti fenomeni di secondarizzazione, dovranno essere comunque eseguiti interventi colturali finalizzati ad una graduale diversificazione strutturale e compositiva del soprassuolo.

Come già previsto anche dalle indicazioni generali del Piano di Assestamento Forestale a proposito dei tipi di trattamento, anche in riferimento alle prescrizioni dell'art. 24 delle Norme Forestali Regionali (R.R. n° 5/2007), dovranno essere lasciati in bosco alcuni alberi destinati all'invecchiamento indefinito, evitando inoltre il taglio di individui arborei maturi, o vetusti, che presentino cavità funzionali all'alimentazione e alla riproduzione della fauna.

Nella tabella successiva (Tab. 7.1) vengono evidenziati i principali impatti dovuti a minacce legate ad attività di alpicoltura e selvicoltura come evidenziati dal Formulario Standard Natura 2000 e in base a nuove considerazioni.

7.2 MINACCE E FATTORI D'IMPATTO LEGATI A CACCIA, PESCA E RACCOLTA

Nelle due direttive in materia di protezione della natura non esiste alcuna presunzione generale contro l'esercizio dell'attività venatoria/alieutica nei siti Natura 2000. Tuttavia è evidente che varie attività umane, tra

cui la caccia e la pesca, possono comportare una riduzione temporanea dell'utilizzo degli habitat all'interno di un Sito. Tali attività potrebbero avere conseguenze significative qualora fossero in grado di provocare una marcata riduzione della capacità del Sito di assicurare la sopravvivenza delle specie per le quali esso è stato designato, e potrebbero inoltre comportare una riduzione del potenziale di caccia/pesca.

Per quanto concerne l'attività venatoria, all'interno del Sito questa viene svolta principalmente dai Soci dell'AFV Val Belviso Barbellino, in quanto l'Azienda interessa il 95% del territorio del Sito. All'interno di questo territorio insiste anche una zona di rifugio per i galliformi, all'interno della quale viene esercitata solamente la caccia agli ungulati (il 43,3% della superficie dell'AFV).

La specie obiettivo di conservazione maggiormente sottoposta a impatto diretto dall'attività venatoria è la Coturnice, che presenta popolazioni ridotte e a basse densità su tutto il territorio delle Orobie (Bassi, 2008), anche se il prelievo venatorio di questa specie in tutto il territorio dell'Azienda Faunistico-Venatoria Valbelviso-Barbellino incide annualmente su meno del 10% della consistenza primaverile della popolazione presente. Il bracconaggio interessa invece marginalmente le specie di Ungulati presenti nel Sito (Camoscio, Cervo, Capriolo).

Altre tipologie di impatto legate all'attività venatoria riguardano il disturbo alla fauna non cacciabile in periodo di esercizio dell'attività venatoria (disturbo sonoro) e il rischio di saturnismo per predatori (es. Aquila reale), legato all'utilizzo di munizioni a piombo per la caccia agli ungulati.

Per quanto riguarda la pesca, è da rilevare che particolare attenzione deve essere posta nel pronto pesca che viene settimanalmente introdotto per i frequentatori delle valli nel periodo d'apertura della riserva di pesca sportiva, che potrebbe alterare la struttura e la qualità delle popolazioni naturali di Trota fario. Positive sono le azioni portate avanti dell'ente gestore negli ultimi anni, volte all'individuazione sempre crescente di tratti di corsi d'acqua dove le uniche immissioni fatte sono di individui selezionati opportunamente nell'incubatoio di valle della Riserva naturale al fine della riqualificazione e del potenziamento delle popolazioni rustiche di Trota fario.

7.3 MINACCE E FATTORI D'IMPATTO LEGATI AL TRASPORTO E AL TURISMO

Gli impatti che il flusso turistico potrebbe determinare all'interno dei SIC, possono essere riassunti essenzialmente nel disturbo diretto e nell'impatto delle attività ricreative e nell'abbandono di rifiuti in zone di sosta.

Una minaccia per le specie vegetali è costituita dalla loro raccolta a scopi ornamentali o officinali che, se non ben regolamentata e controllata, potrebbe avere, nel medio-lungo periodo, risvolti negativi sulla conservazione della biodiversità dell'area. Infine, occorre ricordare come durante i mesi estivi i boschi sono frequentemente battuti da raccoglitori di funghi.

Gli sport praticati all'interno del Sito (escursionismo, alpinismo, mountain-bike) hanno un limitato impatto sulle specie e sugli habitat, mentre un impatto maggiore è potenzialmente determinato dallo scialpinismo, che può arrecare disturbo alla Pernice bianca, ed all'attività alpinistica per il disturbo alle aree di nidificazione dei rapaci.

Per quanto riguarda la rete dei trasporti, la circolazione con i mezzi motorizzati è ad oggi regolamentata da specifico Regolamento comunale che ne limita l'accesso.

7.4 MINACCE E FATTORI D'IMPATTO LEGATI ALL'URBANIZZAZIONE

Nel Sito non sono attualmente previste opere di urbanizzazione.

La realizzazione di interventi di miglioramento sulle strade agro-silvo-pastorali esistenti, previste dal Piano di Assestamento Forestale, dovrà tenere conto delle esigenze di tutela di habitat e specie, sia in relazione alle tipologie di intervento più idonee che ai tempi di esecuzione.

Di norma il miglioramento delle condizioni di percorribilità dei tracciati già esistenti dovrà essere eseguito nel rispetto del tracciato iniziale e dei parametri dimensionali in uso nei percorsi agro-silvo-pastorali, conservando tipologie e tecniche di pavimentazione già presenti oppure apportandone di nuove sulla base di criteri di ingegneria naturalistica.

Eventuali nuove piste temporanee di esbosco per l'esecuzione di cure colturali o altri interventi di selvicoltura naturalistica potranno essere realizzate nel rispetto dell'Art. 43 del R.R. n° 5/2007 e al termine dell'intervento dovranno essere ripristinate.

Progetti esecutivi che comportino la realizzazione di nuovi tracciati o collegamenti secondari alla viabilità esistente, qualora motivati da specifiche necessità di tipo selvicolturale previsti dal Piano di Assestamento, dovranno essere sottoposti a Valutazione di Incidenza, sia pure attraverso procedura semplificata.

Gli altri interventi sulla viabilità silvo-pastorale esistente, consistenti nella realizzazione di opere di manutenzione ordinaria e straordinaria, non causano impatti negativi qualora siano realizzati con largo impiego di tecniche di ingegneria naturalistica.

Gli impatti connessi con la realizzazione di eventuali nuove infrastrutture dovranno comunque essere attentamente vagliati da uno "Studio di Incidenza" e successiva V.I., per evitare la distruzione o l'alterazione degli habitat comunitari e dei siti di crescita delle specie di interesse faunistico.

7.5 MINACCE E FATTORI D'IMPATTO LEGATI ALLE MODIFICHE DELLE CONDIZIONI IDRAULICHE

Il Piano di gestione della Riserva naturale vieta l'attuazione di interventi che modifichino il regime o la composizione delle acque (DGR del 21 marzo 1990, n. 4/53282).

Fondamentale è riaffermare tale limitazione e sottoporre a Valutazione di incidenza qualsiasi tipo di intervento che possa alterare le condizioni idrauliche dei corpi idrici presenti nel Sito.

All'interno del SIC IT2070017 sono stati parzialmente realizzati lavori per la realizzazione di una derivazione ad uso idroelettrico sul torrente Sant' Antonio ad oggi interrotti a fronte di una iniziale ordinanza di sospensione dei lavori del Tribunale Superiore delle Acque Pubbliche e di una successiva sentenza dello stesso Tribunale che dichiara i provvedimenti autorizzativi a monte illegittimi (come meglio specificato nel paragrafo 4.3.5, Infrastrutture – Captazioni idriche ad uso idroelettrico, ultimo periodo).

7.6 MINACCE E FATTORI D'IMPATTO LEGATI AI PROCESSI NATURALI

I fattori d'impatto connessi a processi naturali sono definiti:

- ✓ dalle condizioni di geomorfologia e giacitura e legati alle caratteristiche meteo-climatiche locali;
- ✓ dalle modificazioni vegetazionali e fisionomiche indotte dalle potenzialità naturali proprie delle comunità vegetali che si esprimono in maniera diversificata al variare nel tempo degli usi antropici e delle relazioni concorrenziali e successionali tra specie e comunità.

Questi fattori sono riconducibili a fenomeni di natura fisica, quali fenomeni erosivi, movimenti di materiale clastico (crolli, rotolamenti), movimenti nevosi (valanghe), e a processi di natura biotica legati, come detto sopra, alle dinamiche successionali e/o concorrenziali tra specie e comunità vegetali.

Le dinamiche evolutive naturali della vegetazione interessano in maniera diffusa gli habitat 4060 Lande alpine boreali, 6150 Formazioni erbose boreo-alpine silicee, 6230* Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale).

Secondo la seriazione dinamica il processo generale di impatto maggiore tende a modificare negativamente, riducendone qualità e superficie, gli habitat di prateria (6230 * e 6150) a favore principalmente di formazioni arbustive (4060).

L'influenza dei fattori di natura fisica è considerata debole mentre può considerarsi media quella relativa ai dinamismi evolutivi delle biocenosi nel medio-lungo periodo.

7.7 MINACCE E FATTORI D'IMPATTO LEGATI AI RIPRISTINI AMBIENTALI

Per i futuri ripristini ambientali deve essere previsto l'utilizzo di specie autoctone e di provenienza accertata, in quanto l'eventuale messa a dimora di specie non autoctone è un fattore di impatto negativo, che rappresenta una minaccia per la conservazione degli habitat e delle specie floristiche.

Tab. 7.1: TABELLA DI SINTESI DEI FATTORI D'IMPATTO

CODICE NATURA 2000	CATEGORIA	INTENSITÀ	SUPERFICIE	INFLUENZA	DESCRIZIONE IMPATTI
100	COLTIVAZIONE	C	0,13 %	+	Impianti di piccoli frutti con limitazione del bosco, bacche per la fauna
101	MODIFICA DELLE PRATICHE COLTURALI	B	1,19%	-	Abbandono dello sfalcio dei prati e delle coltivazioni con modificazione associazioni vegetali e paesaggio
140	PASCOLO	A	30%	-	Riduzione utilizzo dei pascoli e riduzione del carico
141	ABBANDONO DI SISTEMI PASTORALI	B	--	-	Abbandono di sistemi pastorali con modificazione associazioni vegetali e paesaggio
160	GESTIONE FORESTALE	B	25%	-	Prelievo con modalità differenti da quelle proposte dalla selvicoltura naturalistica, con conseguenze negative del non intervento su soprassuoli attaccati da bostrico, collasso strutturale nei boschi monospecifici e paracoetanei.
190	ALTRE ATTIVITÀ AGRO/FORESTALI NON ELENcate	C	0,01%	-	Accumulo di nutrienti legati alle deiezioni animali, calpestio delle mandrie
220	PESCA SPORTIVA	B	0,02%	-	Destutturazione delle popolazioni di trota fario e di scazzone
230	CACCIA	C	97%	-	Disturbo a specie non cacciabili, saturnismo
240	PRELIEVO/RACCOLTA DI FAUNA IN GENERALE	C	--	-	Prelievo accidentale
243	INTRAPPOLAMENTO, AVVELENAMENTO, CACCIA/PESCA DI FRODO	B	--	-	Impoverimento delle popolazioni
250	PRELIEVO/RACCOLTA DI FLORA IN GENERALE	C	--	-	Prelievo di piante protette e di funghi
403	ABITAZIONI DISPERSE	C	0,01%	-	Consumo di suolo, disturbo habitat e fauna
501	SENTIERI, PISTE E PISTE CICLABILI	C	0,07%	-	Disturbo fauna, erosione, frammentazione habitat vegetali, abbandono rifiuti
622	PASSEGGIATE, EQUITAZIONE E VEICOLI NON MOTORIZZATI	C	--	-	Disturbo fauna
623	VEICOLI MOTORIZZATI	B	--	-	Alterazione delle fitocenosi, disturbo fauna
624	ALPINISMO, SCALATE, SPELEOLOGIA	C	--	-	Disturbo per i rapaci in periodo riproduttivo
626	SCI E SCI ALPINISMO	C	--	-	Disturbo dello scialpinismo alla Pernice bianca
690	ALTRI DIVERTIMENTI E ATTIVITÀ TURISTICHE NON ELENcate	C	0,01%	-	Rifiuti, disturbo fauna, innesco di processi locali di eutrofizzazione
700	INQUINAMENTO	C	--	0	Rischio di saturnismo per predatori legato all'utilizzo di munizioni a piombo per la caccia agli ungulati

CODICE NATURA 2000	CATEGORIA	INTENSITÀ	SUPERFICIE	INFLUENZA	DESCRIZIONE IMPATTI
701	INQUINAMENTO DELL'ACQUA	C	0,05%	-	Inquinamento acque superficiali, eutrofizzazione
710	DISTURBI SONORI	C	--	-	Disturbo fauna (caccia, generatori di corrente)
850	MODIFICHE DEL FUNZIONAMENTO IDROGRAFICO IN GENERALE	B	--	-	Riduzione delle portate con effetti negativi per habitat di zone umide, pesci ed invertebrati
900	EROSIONE	C	0,5	-	Alterazione delle fitocenosi su piccole aree
942	VALANGHE	C	3,0	-	Blocco dell'evoluzione dinamica delle fitocenosi
950	EVOLUZIONE DELLA BIOCENOSI	C	5,0	-	Dinamiche naturali della vegetazione, in particolare a svantaggio delle superfici aperte.
954	INVASIONE DI UNA SPECIE	C	--	-	Introduzione di specie alloctone
966	ANTAGONISMO DOVUTO ALL'INTRODUZIONE DI SPECIE	C	--	-	Presenza di specie esotiche