

**Parco Naturale
Adamello Brenta**



Università degli Studi di Padova
Dipartimento
Territorio e Sistemi Agro Forestali



**STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA
AI SENSI DELLA DIR. 92/43/CEE E DELLA L.P. 10/2004
DI UN PIANO INTEGRATO DI VIABILITÀ FORESTALE
ELABORATO PER I VERSANTI ANAUNI DEL PARCO**

11 Giugno 2007

**A cura di
Tommaso Sitzia & Franco Viola**

Premessa

Il proponente il piano è il Parco Naturale Adamello Brenta, di seguito denominato Parco, ente dotato di personalità giuridica di diritto pubblico, istituito con la Legge Provinciale 6 maggio 1988, N. 18 “Ordinamento dei parchi naturali”. Secondo l'art. 20 della stessa legge il piano del parco (PdP), «contiene i divieti, i limiti e le prescrizioni per l'uso del territorio necessari a conseguire le finalità del parco, le previsioni degli interventi per la tutela dell'ambiente naturale, le modalità di utilizzazione sociale e turistica del parco». Il piano del parco è stato adottato definitivamente con delibera del Comitato di Gestione n. 4 dell'11 giugno 1998 ed è stato approvato dalla Giunta provinciale con la deliberazione n. 6260 del 23 luglio 1999 entrando in vigore il 18 agosto 1999. L'art. 2 del PdP ammette la presentazione di varianti parziali per la correzione o l'aggiornamento di aspetti di settore, che dovranno essere sottoposte, per acquisire efficacia, all'approvazione della Giunta provinciale, come previsto dall'art. 23 della LP 18/1988.

L'art. 7 delle norme di attuazione del PdP vieta nella Riserva speciale S1 Tutela dell'Orso bruno delle Alpi «di norma l'apertura di nuove strade. L'eventuale viabilità forestale, ad esclusivo servizio del bosco, o prevista nei progetti attuativi del Parco, è ammessa salvo che non vengano messi in luce, in sede progettuale, particolari impatti con le specifiche aree di svernamento dell'Orso bruno da verificare di volta in volta da parte del Parco».

Già da tempo il Parco, supportato dal Comitato Scientifico dei Parchi, sostiene la necessità di provvedere ad una valutazione d'insieme delle proposte di nuova viabilità forestale inserite nei piani di assestamento forestale.

Il Comitato scientifico dei parchi, in particolare, ha proposto in varie sedute (4.12.2003 e 8.6.2004) la redazione di un documento di sintesi, a scala di bacino o comunque d'area vasta, attraverso il quale si potesse valutare l'integrazione e le sinergie tra le proposte di viabilità avanzate da proprietà forestali tra loro contermini, al fine di poterne valutare la congruenza e ancor più i limiti sotto il profilo naturalistico e ambientale.

Sulla base di questo presupposto l'Ufficio Distrettuale Forestale di Cles ha preparato un documento programmatico di sintesi riguardante i territori del Parco ricadenti nelle proprietà dei Comuni di Tuenno, Terres, Flavon, Cunevo, Denno, Campodenno, e Sporminore.

Il Parco ha infine incaricato il curatore del presente studio, con la collaborazione e la supervisione tecnica e scientifica del Dipartimento Territorio e Sistemi Agro Forestali dell'Università di Padova di redigere una relazione di incidenza ambientale, ai sensi della Dir. 92/43/CEE, delle proposte di viabilità forestale emerse da detto studio nonché di quelle contenute nel piano di assestamento forestale del Comune di Spormaggiore, ricadente nel Distretto Forestale di Trento, al fine di comprendere nella valutazione l'intero territorio localizzato nella riserva speciale S1.

Indice

Premessa	3
Indice	5
1. La valutazione di incidenza.....	7
1.1 Quadro normativo.....	7
1.2 Sintesi delle principali norme di riferimento.....	9
2. Metodi e obiettivi	11
2.1 Il rischio ambientale	11
2.2 Raccolta dei dati	13
2.3 Indici e indicatori utilizzati.....	14
2.3.1 Vegetazione.....	15
2.3.2 Flora.....	16
2.3.3 Fauna	17
2.4 Pericolosità	19
2.5 Analisi dei dati.....	21
3. Il piano.....	23
4. I siti interessati.....	33
4.1 SIC IT3120008 "Val di Tovel"	33
4.2 SIC IT3120009 "Dolomiti di Brenta"	34
4.3 SIC IT3120062 "Malga Flavona".....	35
4.4 ZPS IT3120159 "Brenta"	36
5. Gli habitat e le specie interessate	38
5.1 La vegetazione.....	38
5.1.1 Habitat di interesse comunitario.....	38
5.1.2 Indici di naturalità	41
5.2 Specie	43
5.2.1 Specie vascolari iscritte nell'all. II della Dir. 92/43/CEE.....	43
5.2.2 Specie di uccelli iscritte nell'all. I della Dir. 79/409/CEE.....	44
5.2.3 Specie animali iscritte nell'all. II della Dir. 92/43/CEE	46
5.2.4 Altre specie vascolari di interesse per la conservazione	46
5.2.5 Altre specie animali di interesse per la conservazione.....	47
5.2.6 Valore e vulnerabilità complessivi per la fauna	48
5.2.7 Vulnerabilità delle specie animali più sensibili.....	48
6. Rischio ambientale	54
7. Valutazione complessiva.....	57
8. Mitigazioni	60
9. Sintesi conclusiva.....	61
Bibliografia	62
Allegato I - Un indice di pregio faunistico (A. Mustoni)	65

1. La valutazione di incidenza

La valutazione d'incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

1.1 Quadro normativo

Tale procedura è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della direttiva "Habitat" con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale.

La valutazione di incidenza, se correttamente realizzata ed interpretata, costituisce lo strumento per garantire, dal punto di vista procedurale e sostanziale, il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie e l'uso sostenibile del territorio.

È bene sottolineare che la valutazione d'incidenza si applica sia agli interventi che ricadono all'interno delle aree Natura 2000 (o in siti proposti per diventarlo), sia a quelli che pur sviluppandosi all'esterno, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel sito.

La valutazione d'incidenza rappresenta uno strumento di prevenzione che analizza gli effetti di interventi che, seppur localizzati, vanno collocati in un contesto ecologico dinamico. Ciò in considerazione delle correlazioni esistenti tra i vari siti e del contributo che portano alla coerenza complessiva e alla funzionalità della rete Natura 2000, sia a livello nazionale che comunitario. Pertanto, la valutazione d'incidenza si qualifica come strumento di salvaguardia, che si cala nel particolare contesto di ciascun sito, ma che lo inquadra nella funzionalità dell'intera rete.

In ambito nazionale, la valutazione d'incidenza viene disciplinata dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003 n. 120, (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003) che ha sostituito l'art. 5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357 che trasferiva nella normativa italiana i paragrafi 3 e 4 della direttiva "Habitat". Il DPR 357/97 è stato, infatti, oggetto di una procedura di infrazione da parte della Commissione Europea che ha portato alla sua modifica ed integrazione da parte del DPR 120/2003.

In base all'art. 6 del nuovo DPR 120/2003, comma 1, nella pianificazione e programmazione territoriale si deve tenere conto della valenza naturalistico-ambientale dei proposti siti di importanza comunitaria, dei siti di importanza comunitaria e delle zone speciali di conservazione. Si tratta di un principio di carattere generale tendente ad evitare che vengano approvati strumenti di gestione territoriale in conflitto con le esigenze di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario.

Il comma 2 dello stesso art. 6 stabilisce che, vanno sottoposti a valutazione di incidenza tutti i piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistico-venatori e le loro varianti.

Sono altresì da sottoporre a valutazione di incidenza (comma 3), tutti gli interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti in un sito Natura 2000, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi.

L'articolo 5 del DPR 357/97, limitava l'applicazione della procedura di valutazione di incidenza a determinati progetti tassativamente elencati, non recependo quanto prescritto dall'art. 6, comma 3 della direttiva "Habitat".

Ai fini della valutazione di incidenza, i proponenti di piani e interventi non finalizzati unicamente alla conservazione di specie e habitat di un sito Natura 2000, presentano uno "studio" volto ad individuare e valutare i principali effetti che il piano o l'intervento può avere sul sito interessato.

In sede provinciale l'art. 9 della LP 10/2004 detta la disciplina per l'attuazione della direttiva. Al comma 8 si indica che la valutazione di incidenza dei piani secondo quanto previsto dagli articoli 4, 6 e 7 della direttiva 92/43/CEE è effettuata dall'autorità competente in via principale all'adozione del provvedimento di approvazione del piano, sentito il servizio provinciale competente in materia di conservazione della natura. L'art. 10, fino all'entrata in vigore del regolamento previsto dall'articolo 9, comma 12¹, rimanda, per i contenuti a cui la valutazione di incidenza deve conformarsi, all'all. G del DPR 357/1997, che si riporta integralmente di seguito.

1. Caratteristiche dei piani e progetti

Le caratteristiche dei piani e progetti debbono essere descritte con riferimento, in particolare:

- alle tipologie delle azioni e/o opere;
- alle dimensioni e/o ambito di riferimento;
- alla complementarietà con altri piani e progetti;
- all'uso delle risorse naturali;
- alla produzione di rifiuti;
- all'inquinamento e disturbi ambientali;
- al rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze e le tecnologie utilizzate.

2. Area vasta di influenza dei piani e progetti - interferenze con il sistema ambientale

Le interferenze di piani e progetti debbono essere descritte con riferimento al sistema ambientale considerando:

- componenti abiotiche;
- componenti biotiche;
- connessioni ecologiche.

Le interferenze debbono tener conto della qualità, della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona e della capacità di carico dell'ambiente naturale, con riferimento minimo alla cartografia del progetto CORINE LAND COVER.

La Commissione europea ha predisposto una guida sui contenuti e le modalità di acquisizione e trattazione delle informazioni richieste dalla relazione di incidenza (Oxford Brookes University, 2001). Tale documento non costituisce né un'imposizione né un'indicazione di requisiti procedurali per l'applicazione della direttiva dato che, per il principio di sussidiarietà, questo spetta agli Stati membri. Anche il Servizio Conservazione della Natura e Valorizzazione Ambientale, organo della Provincia chiamato ad esprimere un parere riguardo la valutazione dei piani, ha predisposto alcune guide metodologiche (Marchi, 2001; Zanon, 2006).

La valutazione di incidenza è costituita da fasi successive (Figura 1), di cui la prima è sempre necessaria; la seconda, denominata valutazione appropriata, si attua solo dove siano probabili effetti significativi sul sito; la terza, verifica dell'esistenza di alternative, si attua in ove sia possibile mitigare l'incidenza significativa mediante la valutazione di alternative progettuali o pianificatorie e richiede di tornare al punto 2) in modo da confermare che siano stati eliminati gli effetti negativi o questi siano stati resi non significativi. Il quarto punto, valutazione in assenza di alternative e dove permangano effetti negativi, si percorre solo ove si ravvisi l'impossibilità di eliminare gli effetti negativi sul sito, ma si voglia dimostrare l'esistenza di motivi imperativi di interesse pubblico.

Nel caso in esame il Parco ha stabilito che la variante al piano ha effetti significativi sul sito e ha incaricato il Dipartimento Territorio e Sistemi Agro Forestali di predisporre uno studio che

¹ Con regolamento sono emanate le disposizioni necessarie per l'esecuzione di quest'articolo e in particolare sono stabiliti:

- a) eventuali tipologie di progetti che non presentano incidenze significative sui siti o zone previsti da quest'articolo;
- b) le procedure semplificate di verifica preventiva in ordine alla sussistenza o meno, nei singoli casi, del requisito di incidenza significativa;
- c) le tipologie di piano da sottoporre a valutazione di incidenza;
- d) lo schema della relazione per la valutazione di incidenza di piani e progetti;
- e) la disciplina relativa all'istituzione, presso il servizio provinciale competente in materia di conservazione della natura, di un registro degli atti e della documentazione afferenti l'attuazione di quest'articolo. Gli enti e le autorità indicati dal regolamento sono tenuti a fornire copia degli atti e della documentazione richiesti.

valutasse in modo preciso i possibili effetti negativi sui valori naturali portati dagli ambienti interessati e individuasse eventuali misure di mitigazione.

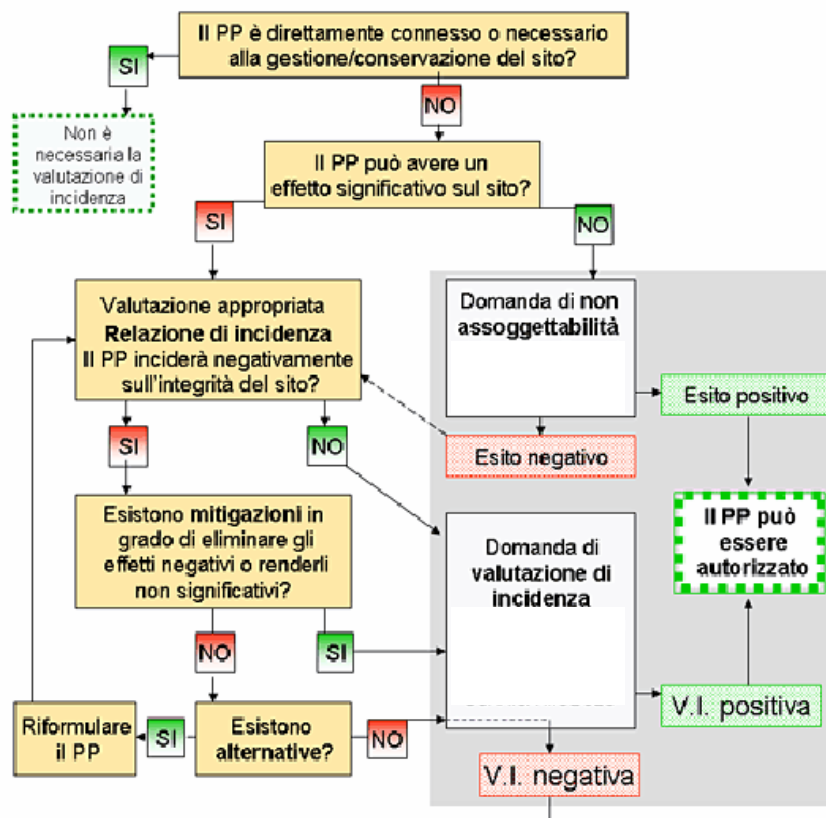


Figura 1. Iter della valutazione di incidenza (fase di verifica, di valutazione appropriata e soluzioni alternative).

È importante sottolineare che sono poche le esperienze di valutazione di piani. Attualmente la Provincia di Trento si sta dotando di uno studio di supporto alla valutazione di incidenza del nuovo Piano urbanistico, ma si tratta di una delle prime esperienze a scala nazionale. Infatti, se risulta possibile, con buona approssimazione, fornire i contenuti previsti dall'all. G del DPR 357/1999, quando la valutazione si applica a progetti, questo diviene difficile nel caso di piani. La scala di analisi delle possibili interferenze deve essere necessariamente diversa per cogliere in modo adeguato la dimensione della significatività dell'incidenza sugli obiettivi di conservazione dei siti interessati. Questo perché non si ha a disposizione un progetto esecutivo, ma solo una ipotesi di progetto.

1.2 Sintesi delle principali norme di riferimento

Le principali norme di riferimento per la valutazione di incidenza sono le seguenti:

- la Direttiva 92/43/CEE, conosciuta come "Direttiva Habitat", ha lo scopo di tutelare la biodiversità attraverso il ripristino ambientale, la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche in Europa.
- La Direttiva 79/409/CEE, conosciuta come "Direttiva Uccelli" riguarda la conservazione di tutte le specie di uccelli selvatici presenti nel territorio europeo. Essa si propone la protezione e la gestione dell'avifauna, disciplinandone lo sfruttamento. L'oggetto della Direttiva è rappresentato, oltre che dagli uccelli, anche dalle uova, dai nidi e dagli habitat.
- La Direttiva 97/62/CEE recante un aggiornamento della Dir. 92/43/CEE.
- Il DPR 357 8 settembre 1997 modificato ed integrato dal DPR 120 del 12 marzo 2003, Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione

degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche” rappresenta lo strumento legislativo nazionale per l’applicazione della normativa sulla tutela delle aree di interesse comunitario.

- Il DM 3 aprile 2000 contiene l’elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) secondo la Direttiva 92/43/CEE e delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) secondo la Direttiva 79/409/CEE. L’obiettivo è quello di mantenere e di conservare alcuni habitat e le specie presenti.
- Il DM 3 settembre 2002 fornisce le linee guida per l’attuazione della strategia comunitaria e nazionale rivolta alla salvaguardia della natura e della biodiversità, oggetto delle direttive comunitarie habitat (n° 92/43/CEE) e uccelli (n° 79/407/CEE). Le linee guida fungono da supporto tecnico normativo per l’elaborazione di appropriate misure di conservazione funzionale e strutturale per i siti della rete Natura 2000.
- DM 25 marzo 2004, pubblicazione dell’elenco dei SIC per l’area biogeografica alpina, che comprende anche i 152 SIC della provincia di Trento.
- La LP 15 dicembre 2004 n. 10 che, per la provincia di Trento, fino all’entrata in vigore del regolamento previsto dall’articolo 9, comma 12, rimanda, per i contenuti a cui la valutazione di incidenza deve conformarsi, all’all. G del DPR 357/1997.
- DGP 8 aprile 2004 n. 655, individua le ZPS del Trentino, in attuazione della Dir. 79/409/CEE.
- DGP 30 dicembre 2005 n. 2955, rettifica all’elenco della DGP 655/2004.
- DGP 30 dicembre 2005 n. 2956, individuazione delle misure di salvaguardia dei SIC contro il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie, nonché la perturbazione delle specie.
- DGP 22 febbraio 2007 n. 328, rettifica all’elenco della DGP 2955/2005.

2. Metodi e obiettivi

Per la valutazione delle interferenze del piano sugli ambienti naturali è stato applicato il metodo del rischio ambientale, indicatore complesso della funzionalità di un sistema che mira a quantificarne la probabile perdita di valore, a causa di eventi prevedibili, attraverso la misura di alcune grandezze di semplice rilevamento.

2.1 Il rischio ambientale

La tecnica, ideata e sviluppata nel campo della sociologia (Strassoldo, 1984; Luhmann, 1996) e della difesa dai disastri naturali (Di Sopra e Pelanda, 1984; Gisotti e Benedini, 2001), ha trovato accoglimento nella normativa nazionale per la difesa del suolo (L. 183/1989) ed ha conosciuto sperimentazioni in numerosi altri campi, come nell'ecologia (Cohrssen e Covello, 1989; Elrich e Elrich, 1991; Bartell *et al.*, 1992; Lipton *et al.*, 1993; Suter, 1993; US EPA, 1998; Vilchek, 1998; Villa e McLeod, 2002; Sitzia e Viola, 2005, 2006). Molte applicazioni di questo metodo hanno riguardato anche il territorio trentino (Sitzia e Viola, 2006).

La guida metodologica della Commissione Europea (Oxford Brookes University, 2001), nel capitolo dedicato alla valutazione dell'impatto (p. 62), suggerisce di valutare l'incidenza sulla base di alcuni fattori, tra i quali il valore, la magnitudo del disturbo e la resilienza dell'ambiente a sopportare il disturbo. La resilienza è definita come la capacità di un sistema di tollerare il disturbo senza collassare in uno stato qualitativamente diverso e controllato da un diverso insieme di processi. Un ecosistema resiliente può sopportare dei disturbi e ricostituirsi, se necessario. In altre parole si tratta della capacità adattativa dei sistemi ecologici. Anche se in modo approssimativo, si può sostenere che il concetto di resilienza si avvicina molto a quello di vulnerabilità. Si ritiene dunque che il metodo del rischio ben si inserisca nei presupposti e negli obiettivi della valutazione di incidenza, specialmente quando questa riguardi piani di area vasta.

In questa sede, la dimensione del "rischio" è connessa alla perdita di valore cui può andare incontro un sistema (nel nostro caso gli habitat di interesse comunitario), e le sue componenti, in dipendenza del verificarsi di possibili accadimenti negativi. Essa può dipendere da:

- la pericolosità degli eventi, comprese le attività umane, capaci di produrre degrado nella struttura o nel funzionamento del sistema,
- il valore attribuito alle sue componenti (territoriali o naturali) che sono sottoposte al pericolo (elementi a rischio), ovvero il danno potenziale,
- la vulnerabilità degli elementi sottoposti a rischio.

Più in particolare la pericolosità (p) esprime la probabilità che accada un fenomeno, naturale o generato dall'uomo, capace di produrre un danno. In termini statistici essa è definibile come la frequenza di accadimento o il tempo di ritorno atteso di un dato evento calamitoso. Essa dipende dunque anche dalla struttura del territorio e dalle attività che vi si sviluppano.

Le aree o i sistemi interessati da fenomeni capaci di arrecare danno soffrono di una specifica vulnerabilità (V). Ciò significa che quando si verifica l'azione di un generatore di rischio, ogni componente a rischio può riportare un danno, la cui dimensione dipende dalla sua sensibilità. La vulnerabilità misura l'attitudine a subire un danno, e più precisamente indica qual è l'aliquota del sistema (o della componente sistemica) a rischio che viene danneggiata.

Il valore del sistema viene espresso attraverso la misura di grandezze legate al suo pregio (naturalistico, economico, sociale ecc.), ad esempio mediante indici di naturalità o di biodiversità ed è pari al danno (D) che il sistema può subire in caso di completa distruzione.

Stante queste definizioni, e operate le debite semplificazioni, risulta che il rischio (R) è la grandezza che lega tra loro pericolosità (p), danno potenziale (D) e vulnerabilità (V) attraverso la formula:

$$R = p \times D \times V \quad (1)$$

Tanto maggiore risulta il rischio, tanto più energica ed attenta dovrà essere l'azione di tutela. Per questo motivo molti piani di gestione di aree protette sono stati organizzati intorno al rilevamento e all'impiego di queste grandezze; le azioni di tutela previste dai piani sono state individuate sulla base della probabilità per esse stimata di abbattere, nella misura più consistente e nella maniera più efficace.

La valutazione di incidenza del piano di viabilità forestale poggia sulla misura del rischio naturalistico. Il calcolo del rischio naturalistico ha fatto uso di indici e indicatori derivanti da dati rilevati direttamente in campo o da basi bibliografiche secondo le indicazioni dei paragrafi successivi.

Il lavoro considera le caratteristiche naturali degli ambienti attraversati dalle strade proposte sia con riferimento agli habitat di interesse comunitario, sia con riferimento alle specie, considerando quelle iscritte nell'all. I della Dir. 79/409/CEE e quelle iscritte negli allegati della Dir. 92/43/CEE. Data la scala di analisi e la natura delle possibili interferenze, la valutazione d'incidenza esamina anche la naturalità degli ecosistemi interessati, intesa come indicatore della possibile perdita di valori a seguito della realizzazione delle strade forestali e della pratica della selvicoltura in aree da tempo non sfruttate a questo scopo. L'interesse dell'analisi della naturalità, con opportuni indici e indicatori rilevati a campione, risiede anche nel fatto di trovarsi in un'area a parco naturale, il cui scopo principale è la tutela delle caratteristiche naturali e ambientali, la promozione dello studio scientifico e l'uso sociale dei beni ambientali. L'approccio seguito è stato indirizzato alla ricerca di un giusto compromesso tra le tre finalità della gestione del parco: tutela dell'ambiente, promozione dello studio scientifico e uso sociale dei beni ambientali. La stessa esigenza di dotarsi di una variante al PdP soddisfa peraltro il terzo degli scopi.

L'analisi della naturalità e della biodiversità volta a superare e integrare l'analisi specie-specifica e habitat-specifica negli studi di supporto alla valutazione di incidenza è suggerita dall'all. G del DPR 357/1999 ove si sottolinea la necessità di valutare le interferenze tenendo conto «della qualità, della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona e della capacità di carico dell'ambiente naturale». Con maggiore enfasi, la guida metodologica della Commissione Europea (Oxford Brookes University, 2001) suggerisce spesso di considerare gli aspetti della "struttura" e delle "funzioni" del sito vulnerabili al cambiamento, richiamando il concetto di "rischio" nella previsione dell'estensione o della magnitudo dei probabili effetti cumulativi. Si ritiene che un simile approccio sia particolarmente adatto all'analisi di piani, specialmente ove questi interessano habitat boschivi ove lo studio della struttura dei fattori biotici si può dire sufficientemente preciso quando siano stati analizzati i parametri biostatici della componente arborea e le nicchie ecologiche il cui dinamico equilibrio è garantito dalla componente arborea ed arbustiva.

È importante sottolineare fin d'ora che la relazione di incidenza del piano non può scendere ad un livello di dettaglio superiore a quello identificato dal tracciato delle strade e dei possibili impatti che l'attività selvicolturale genererà su un loro contorno ragionevolmente dimensionato. Non si potranno cioè valutare, a questa scala ed in mancanza di progetti esecutivi o di massima, gli specifici effetti della loro apertura in fase di costruzione ed esercizio, né si potranno indicare misure di mitigazione su aspetti particolari della progettazione. Competono invece alla presente relazione:

- 1) l'individuazione dei tracciati stradali a incidenza sicuramente negativa sugli obiettivi di conservazione del sito, il cui stralcio si configura come idonea misura di mitigazione;
- 2) l'individuazione dei periodi più idonei, per la loro minore incidenza ambientale sulla fauna selvatica, all'effettuazione dei lavori di apertura delle strade;
- 3) prescrizioni generali sulla successiva fase di esercizio delle strade.

La presenza e la fenologia di singole specie citate negli allegati della Dir. 79/409/CEE e alla Dir. 92/43/CEE, lungo il tracciato definitivo delle strade di progetto, dovrà poi essere documentata e verificata nelle relazioni di incidenza cui saranno comunque sottoposti i singoli progetti esecutivi. A quella scala sarà possibile individuare idonee misure di mitigazione degli impatti che si genereranno a scala più fine.

2.2 Raccolta dei dati

Abbozzato un set generale dei possibili indicatori impiegabili, sono state percorse le probabili direttrici della viabilità di progetto. Le prime ricognizioni hanno quindi definito un piano di campionamento atto a dimensionare e rilevare gli assetti forestali ed ecosistemici del territorio interessato dal piano. Tutte le strade segnalate come di priorità assoluta (siglate con P1) e gran parte di quelle attribuite al secondo livello di priorità, sono state ripercorse al fine di potervi determinare le grandezze ritenute significative ed utili alla valutazione d'incidenza.

I confini dell'area di studio sono stati individuati partendo da quelli tracciati in precedenza dal Servizio Foreste e Fauna. L'area di studio è stata quindi ampliata con la porzione di bacino idrografico interna al Parco in cui ricadono le strade del distretto forestale di Trento, introdotte successivamente nel piano di viabilità.

Il campionamento ha previsto l'utilizzo di un protocollo appositamente sviluppato e ha garantito un'area di saggio ogni 300 m lineari per ogni tratto di strada. Questa frequenza ha permesso di ottenere una superficie campionata pari a circa 5% della possibile totale.

I punti di rilevamento sono stati realizzati con una distribuzione casuale intorno al tracciato delle strade di progetto in un *buffer* di 50 m. La dimensione del *buffer* di 50 m è stata ritenuta sufficiente per la presente relazione che non mira alla valutazione di incidenza del singolo progetto esecutivo. I punti sono stati localizzati con il metodo “*random walk*”²

In ogni punto individuato casualmente è stato posizionato il centro di tre aree di saggio circolari (rispettivamente di raggio 12, 15 e 25 m) e il centro di quattro *transect* di 50 m ortogonali tra loro. Per i raggi sono state considerate le lunghezze planimetriche; con pendenza superiore a 5° i raggi sono stati corretti³ e i rilevamenti sono stati compiuti su *semitransect* di lunghezze planimetriche di 25 m.

Le strade segnate di seconda priorità nel piano sono state oggetto di un campionamento relativamente meno denso. La scelta è stata compiuta dopo la constatazione che la variabilità morfologica e altimetrica del territorio in esame erano state coperte coi saggi istituiti nelle aree di prima priorità. I saggi programmati per questo secondo campione di strade hanno quindi principalmente mirato a coprire l'intera gamma dei tipi vegetazionali e stazionali individuati nella cartografia di Pedrotti e Minghetti (2001).

In sintesi il metodo di campionamento del territorio intorno alle strade in progetto, e dunque delle foreste che potrebbero venire servite da una rete viaria confacente alla loro più intensa utilizzazione economica e sociale, si basa su di 48 aree di saggio che coprono circa 5% del territorio forestale anane del Parco, e che sono significative della totalità tipologica delle foreste sul versante destro del Torrente Noce e delle valli in essa confluenti (Tovel e Sporeggio) (Tabella 1).

² Il procedimento consiste nel percorrere, aiutandosi con la carta tecnica provinciale, l'area approssimativamente compresa entro un raggio di 50 m intorno al tracciato della strada, sia essa di priorità 1 o di priorità 2. Dopo circa 300 m, misurati con contapassi, ci si ferma per la prima volta, estraendo a caso un valore numerico compreso tra 0 e 355, in classi ampie 5 unità (ovvero 0, 5, 10, 15, ecc) ed un altro valore numerico compreso tra 20 e 50. Il primo valore costituisce l'azimut di spostamento e il secondo la lunghezza in passi da percorrere per individuare il primo centro dell'area di saggio entro cui compiere le osservazioni previste dal protocollo.

³ Secondo la formula: $d_i = dp / \cos(i)$ dove dp è la lunghezza planimetrica (orizzontale), d_i è la lunghezza inclinata (reale), e i è la inclinazione, espressa in gradi.

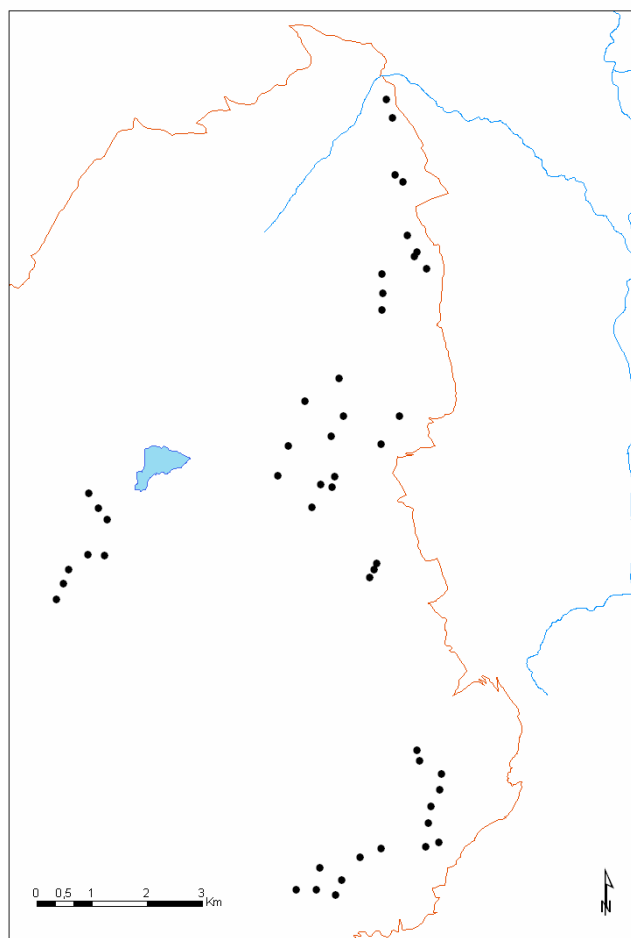


Figura 2. Localizzazione delle aree di saggio realizzate (in rosso i confini del Parco).

Strada	1P1	3P1	4P1	5P1	6P1	7P1	8P1	9P1	10P1	11P1	7P2	BED	2P1	MON	LRB	6P2	LRM	LRA
N° di aree	2	2	3	3	4	1	2	2	3	4	4	4	3	2	1	2	3	3

Tabella 1. Numero di aree di saggio realizzate.

2.3 Indici e indicatori utilizzati

Le componenti dell'ecosistema sono state suddivise in vegetazione, flora e fauna, per ciascuna di esse sono stati individuati degli indici e degli indicatori che potessero aiutare nella quantificazione del loro valore e della loro vulnerabilità nei confronti dei possibili disturbi che il piano della viabilità può arrecare.

In sintesi gli indici e gli indicatori adottati, suddivisi per componenti, sono riportate nell'elenco seguente.

- Vegetazione
 - o Statura dei popolamenti, espressione della fertilità delle stazioni e della qualità dell'ambiente forestale;
 - o Necromassa al suolo e in piedi, espressione della naturalità complessiva del sistema e come origine di nuova biodiversità basata sullo sviluppo di catene saxopiliche;
 - o Pregio vegetazionale, inteso come indice sintetico dell'importanza fitogeografica, della sua eventuale posizione extrazonale e della corrispondenza con habitat di interesse comunitario.
- Flora
 - o Numerosità di specie endemiche;

- Numerosità di specie iscritte nella lista rossa del Trentino (Prosser, 2001);
- Presenza di specie iscritte nell'all. II della Dir. 92/43/CEE.
- Fauna
 - Valore della fauna, indice sintetico proporzionale all'abbondanza di specie animali di pregio, o minacciate, quale soprattutto in base alla Direttiva Uccelli e alla Direttiva Habitat.

Ciascuno di questi indicatori ha espressioni numeriche e quantitative precisamente definite, e dunque non dubbie. Ad essi è lecito attribuire anche un chiaro significato di “valore” delle risorse naturalistiche contenute nel territorio circostante la viabilità in progetto.

2.3.1 Vegetazione

La scelta della statura si riconduce alla sua capacità nell'esprimere la fertilità delle stazioni e la qualità dell'ambiente forestale. L'effetto dei trattamenti selvicolturali sull'altezza media ha infatti portato a considerare un parametro biometrico che in maniera diretta non ne fosse condizionato e, allo stesso modo, assumesse un significato di tipo ecologico. La grandezza, rilevata nella fase di campagna per le strade di prima priorità, è stata assunta come la media delle 3-4 piante più alte in un raggio di 50 m intorno all'area di saggio. La statura è quindi una grandezza biometrica riferibile al territorio e ai popolamenti direttamente interessati dal piano di viabilità.

Da molti anni a questa parte si è presa coscienza dell'importanza della necromassa in piedi e di quella presente al suolo come fattore essenziale alla crescita di popolazioni di fauna saproxilica, sulle quali si dovrebbe poi innestare un rapido incremento delle popolazioni di essa predatrici lungo le catene biotrofe epigee. Sono illuminanti della validità di queste posizioni scientifico tecniche alcune realizzazioni di gestione forestale attente al rilascio di necromassa, alcune delle quali condotte anche in Italia, tra cui quelle sviluppate al Bosco Fontana (area Padana tra Veneto e Lombardia) ritenute di eccezionale portata scientifica per le ricerche che le hanno precedute e per i risultati che si stanno monitorando attraverso protocolli molto rigorosi (Mason, 2002).

La dimensione degli *snags*, il loro volume e il tasso di decadimento sono ottimi indicatori delle potenzialità di vita e della funzionalità delle popolazioni che attuano la trasformazione del legno morto (in genere artropodi e vermi), e dunque anche delle possibilità che su queste popolazioni si agganci lo sviluppo di una fauna biotrofa, spesso altri artropodi e poi uccelli, fino alle specie di più elevato interesse naturalistico.

Tanto maggiore è la necromassa in piedi, tanto più forte è stato quindi inteso l'interesse naturalistico del luogo e del bosco. Questi indicatori hanno inoltre fornito la misura, sia dell'attenzione nella gestione della biodiversità, che della mancanza di gestione, forse riconducibile alla modesta accessibilità dei luoghi e di conseguenza al recupero di condizioni di relativa naturalità.

Sono stati considerati *snags* tutti gli alberi morti in piedi aventi un diametro a petto d'uomo superiore a 10 cm e più alti di 2 m, con un angolo maggiore di 45° rispetto al suolo. In fase di campagna ne è stato registrato il numero, il diametro, l'altezza e lo stato di decadimento all'interno dell'area di saggio di 25 m. Gli stadi di decadimento considerati sono i seguenti:

- ceppaie tagliate di fresco, tronchi o rami con legno duro, corteccia intatta, tronco con sezione trasversale ancora rotonda e integra;
- legno che può essere schiacciato superficialmente (fino a 1 cm), corteccia staccata ed in parte caduta, fusto rotondo in sezione trasversale;
- legno morbido, la maggior parte del fusto può essere schiacciata per più centimetri,
- corteccia caduta, fusto rotondo in sezione trasversale;
- legno soffice completamente decomposto, fusto ovalizzato in sezione trasversale con grandi aperture, legno con poca consistenza che si disintegra quando viene toccato;
- i residui della pianta possono essere riconosciuti solo dalla lettiera o dalla diversa vegetazione che li colonizza.

Per il legno morto a terra (*coarse woody debris*) si è adottata una lunghezza minima di 1.5 m e la soglia diametrica inferiore di 10 cm, al di sotto della quale il legno rientra nel FWD (*fine woody debris*). Il metodo di rilevamento è quello suggerito da Van Wagner (1968) e precedentemente da Warren e Olsen (1964). Van Wagner (1968) fornisce le seguenti norme:

- misurare il diametro di ogni pezzo di legno intersecato dal transect nel punto di intersezione con questo;
- se il transect attraversa l'estremità di un pezzo, lo si registra solo se viene attraversato l'asse centrale;
- i pezzi che il transect attraversa esattamente nell'estremità dell'asse centrale si registrano una volta sì e una volta no;
- ogni pezzo il cui asse centrale coincide con il transect si ignora;
- se il transect attraversa un pezzo con più di una curvatura, si registra ogni passaggio;
- la lunghezza e l'angolo di intersezione non necessitano di essere misurati.

Il legno morto a terra (CWDB) è stato rilevato in due *transect* tra loro perpendicolari di 50 m ciascuno.

La misura della biodiversità minacciata dall'apertura della viabilità in progetto, o dalle attività colturali ad essa collegate, è stata determinata attraverso il censimento delle specie nel territorio intorno ai tronchi di strada esaminati. I dati a ciò disponibili sono quelli rilevati e relativi al numero delle specie arboree, arbustive e suffruticose censite nelle diverse aree di saggio circolari di 12 m ciascuna. Questa valutazione è stata di fondamentale supporto ad una più precisa descrizione dei tipi di vegetazione interessati dalle strade, con una scala che permettesse una determinazione più stringente. Si è cercato infatti di riferire ciascun rilevamento ai tipi forestali del Trentino (Odasso, 2001), al relativo valore e alla relativa vulnerabilità.

Le matrici dei dati rilevati sono state elaborate con procedure di classificazione gerarchica, al fine di individuare omogeneità compositiva, da confrontare eventualmente con l'analogo valore di omogeneità stabilito attraverso i caratteri ambientali e stazionali. Per lo scopo si è impiegato il software Mulva-5 (Wildi e Orloci, 1996). La *cluster analysis* è stata sviluppata utilizzando i dati grezzi di abbondanza – dominanza. La misura della somiglianza è stata determinata con algoritmi di distanza euclidea mentre il criterio di raggruppamento delle aree si è informato all'individuazione della "minima varianza" (metodo di Ward), alla quale sono stati progressivamente associati i gruppi di rilievi. Quindi, a ciascuno dei gruppi individuati è stato riferito uno dei tipi forestali individuati da Odasso (2001) con l'obiettivo di assegnare un valore alla vegetazione che li caratterizza, prendendo spunto dalle indicazioni di Del Favero (2000) sui tipi forestali delle Alpi orientali.

Altre considerazioni utili sono state ancora derivate dal medesimo lavoro di Del Favero (2000), assegnando una dimensione alla vulnerabilità a seconda delle possibili influenze degli interventi colturali sull'evoluzione dei sistemi forestali.

2.3.2 Flora

Le informazioni raccolte direttamente in campo sono state integrate, per quanto riguarda la flora vascolare, con il database GIS elaborato, su commissione del parco Adamello Brenta, da Festi e Prosser. Questo database è basato sui dati grezzi costituiti dalle segnalazioni di singole specie per segmenti d'escursione, ridotti a localizzazioni puntiformi, indipendentemente dalla tipologia originale e segnalazioni singole, per un totale di 312495 record. I conteggi sono poi riferiti alle maglie del reticolo chilometrico UTM. A partire dall'archivio così ottenuto e considerando il dato puntiforme (localizzato nel centroide della maglia chilometrica), si sono quindi create le mappe tematiche a griglia, con le seguenti impostazioni:

- cella con lato di 300 m;
- interpolatore IDW (Inverse Distance Weighting) con esponente unitario;
- raggio di ricerca per l'interpolazione di 5 km;
- quattro punti d'inflessione (cinque intervalli).

Il database GIS riporta, quindi, i dati georeferenziati per quadranti di 300 m di lato, riguardanti tutta la flora vascolare censita, distinta per gruppi ecologici, corologia, regime di protezione, ecc.

La differenza di metodo di rilevamento, con gli impliciti limiti che vengono alla significatività delle interpretazioni incrociate, potrebbe costituire un limite alla significatività della valutazione di incidenza. Va tuttavia osservato che le aree minime che adotta il presente lavoro, e le valutazioni che ne derivano, non sono sostanzialmente più piccole dei quadranti adottati da Festi e Prosser. Ciascun quadrante viene interessato quasi sempre da una sola strada, ovvero da una sola area di saggio, e sono relativamente pochi quelli che al loro interno contengono più di una strada, oppure poche sono quelle strade che vanno ad interessare più quadranti in ragione della loro lunghezza.

Nonostante la differenza nel metodo di rilevamento, quindi, attraverso questi dati è stato possibile estrapolare la presenza di specie vegetali endemiche e della Lista Rossa del Trentino. La presenza di queste, assieme alle segnalate dalla Direttiva, ha reso elevata la vulnerabilità del sito in misura proporzionale alla loro ricchezza.

2.3.3 Fauna

Non c'è dubbio che tra le componenti dell'ecosistema quella animale è la più rapida a manifestare i sintomi di un'eventuale disturbo legato a cambiamenti d'ambiente. Variazioni numeriche delle popolazioni, cambiamenti dei tassi di natalità o di mortalità e differente distribuzione delle popolazioni sul territorio possono essere indicatori efficaci per documentare gli effetti di qualche intervento perturbativo. Assolutamente logica sotto il profilo scientifico-metodologico, è quindi l'analisi della componente animale degli ecosistemi puntando l'attenzione sulla fauna di maggiore interesse per il Parco.

La viabilità in progetto attraversa territori che offrono rifugio a specie animali di indubbia valenza scientifico naturalistica. Ne danno testimonianza numerosi studi compiuti negli anni passati dal Parco e le continue indagini che danno sostanza ad un monitoraggio, ancorché non pianificato, promosso dal Parco stesso e sviluppato da tecnici dell'Ente, qualificati da assoluta competenza in materia. Da queste ripetute osservazioni derivano alcune importanti stime sulla presenza di specie di elevato valore faunistico a livello naturalistico e scientifico (Mustoni, *in litteris*).

Escludendo le specie per le quali non è stata accertata la presenza nell'area dell'intervento (comprendendo anche gli uccelli non nidificanti), quelle per le quali non si hanno informazioni sufficientemente dettagliate (Insetti, Anfibi, Rettili e "piccoli mammiferi"), è stato ottenuto un elenco di specie considerate le più importanti ai fini della valutazione d'incidenza della viabilità in progetto. Di conseguenza, in base alle esigenze ecologiche delle singole specie, è stato ipotizzato il loro "interesse" per gli habitat circostanti alle strade.

Dopo aver accertato le reali presenze faunistiche si è attribuito ad ogni specie una dimensione in merito a:

- Valore faunistico (VF), indicativo dell'importanza ecologica e sociale della specie;
- indice di vulnerabilità faunistica (IV), indicativo del grado di disturbo al quale la specie stessa può essere soggetta a causa dell'eventuale realizzazione del progetto.

Tali indici sono stati elaborati come sommatorie di una serie di punteggi assegnati a parametri ritenuti di particolare importanza nella definizione degli indici stessi. Si è quindi analizzato analiticamente, da un lato, quali siano le presenze più rilevanti della zoocenosi, dall'altro, quali fra loro siano le più esposte alle diverse linee di interferenza associate alla realizzazione del progetto.

I due indici hanno un significato esclusivamente comparativo; non possiedono una dimensione assoluta ma sono in grado di esplicitare quali siano le motivazioni a favore o a sfavore nella realizzazione del progetto. Per la stima dell'uno e dell'altro indicatore si è attivata una procedura già ampiamente sperimentata, che si basa su una serie di parametri di cui di seguito sommariamente si tratteggia il significato. I valori assegnati ai singoli parametri sono riportati nell'All. I.

L'indice di valore faunistico (VF) rappresenta l'importanza della presenza di una specie animale sia sotto l'aspetto ecologico, che sociale. Per ogni specie il valore si è quantificato in base alla sommatoria di espressioni numeriche relative a 4 parametri: distribuzione, dinamica della

popolazione, ruolo trofico e valore sociale⁴. Di conseguenza, stilando una graduatoria di valori tra le singole specie presenti nell'area di studio, è stato possibile evidenziare quelle più rilevanti sotto il profilo biologico e più specificatamente sociale, concentrandosi su di esse in sede di analisi e di commento.

Per la distribuzione si è pesata la rarità della specie valutandone gli areali a livello europeo e l'entità delle loro popolazioni in termini di numerosità. L'attribuzione ad un animale dell'indice di "rarità" significa qualificarne (o quantificarne) la consistenza delle popolazioni in rapporto a quella potenziale; equivale anche a valutarne il rischio di una possibile estinzione che restringerebbe la complessità zoocenotica e la stabilità degli ecosistemi. In quest'ottica specie con areali geografici più discontinui e con più scarse densità delle popolazioni hanno acquistato particolare importanza nell'ambito della valutazione. Maggior importanza è stata data a specie che sembrano più strettamente legate alle realtà ambientali locali, minore a quelle meno specializzate e più comuni.

Specie comune in Europa	Specie presente con buona continuità su tutto il territorio continentale.
Specie rara in Europa	Specie presente in tutta Europa, ma con popolazioni discontinue.
Specie rara in Italia	Specie particolarmente rara in Europa ed anche sul territorio nazionale.
Specie rara in Provincia	Specie rara a livello nazionale ed anche sul territorio provinciale.
Specie endemica	Specie presente solo nell'area di studio e assente altrove.

Tabella 2. Logica per l'attribuzione dell'indice di rarità.

Per quantificare le dinamiche di popolazione, si è attribuito un significato parametrico all'attuale andamento delle consistenze numeriche delle singole specie a livello continentale. Si è dato un alto valore a specie che, a prescindere dalla rarità, possiedono una contrazione numerica delle popolazioni, più basso a quelle in continua espansione e che dunque necessitano di minori esigenze di tutela.

Specie in aumento in Europa	Sp. numericamente in aumento sul territorio continentale.
Specie stazionaria in Europa	Sp. numericamente stabile sul territorio continentale.
Specie in regresso nella provincia	Sp stabile in Italia e in Europa, ma in regresso sul territorio provinciale.
Specie in regresso in Italia	Sp. stabile in Europa ma in regresso sul territorio nazionale.
Specie ovunque in regresso	Sp. numericamente in regresso ovunque sul territorio continentale.

Tabella 3. Logica per quantificare le dinamiche di popolazione.

Per ruolo trofico si è intesa la posizione occupata da una specie all'interno della piramide ecologica⁵. In tal senso è stato attribuito un punteggio più alto (maggior valore) alle specie che occupano i vertici della piramide e che sono più soggette a variazioni di disponibilità trofica; più basso a quelle che ne costituiscono la base. Un criterio di questo tipo è basato sull'importanza che, in termini di flusso energetico, le singole specie hanno nell'equilibrio dell'ecosistema cui appartengono.

Oltre ai valori tipicamente attribuiti alla *sfera biologica*, sono state considerate anche dimensioni *culturali*, o *sociali*, che l'uomo attribuisce al significato che ogni specie animale sviluppa interagendo localmente con le attività antropiche. In tal senso, è stato individuato un ulteriore indicatore significativo del valore "sociale" di un animale, intendendo con ciò dare rilevanza a quelli che, per motivi economici e/o emotivi, sono maggiormente considerati dall'uomo⁶

⁴ E' importante sottolineare come, a fronte di una possibile non completa oggettività nella quantificazione dei parametri individuati, essi vadano comunque incontro alle finalità comparative del lavoro, consentendo l'uso di criteri di scelta verificabili; una critica alla procedura sarà possibile solo proponendo sistemi alternativi di cui sia attestata una maggiore aderenza agli obiettivi e più solide basi scientifiche.

⁵ Collocazione logica lungo il flusso di energia che coinvolge tutti gli esseri viventi. In tale piramide, la cui base è formata dagli organismi autotrofi (vegetali) e il vertice dai superpredatori (predatori di grandi vertebrati), viene visualizzata l'importanza dei diversi gruppi animali in relazione al loro ruolo di produttori o di consumatori di energia.

⁶ Appare subito evidente che tale indicatore ha un valore variabile in funzione della categoria di fruitori della risorsa "fauna". In altre parole, l'importanza sociale data ad ogni specie animale è diversa a seconda che ci si riferisca ad un'insieme di cacciatori, protezionisti, turisti etc.. Nella quantificazione di questo indicatore si è cercato, quindi, per

(Viola *et al.*, 1990; Perco 1991; Viola, 1997). La scelta è stata quella di attribuire un punteggio crescente alle specie ritenute rispettivamente di importanza sociale scarsa, media e alta.

È stato quindi possibile elaborare un indice cumulato del valore faunistico delle specie del settore anaune del Parco assegnando il Valore alle strade forestali di progetto.

Attribuito il valore faunistico al territorio in cui si ritiene significativamente presente la fauna di maggiore importanza, si è sviluppato un indice riassuntivo della vulnerabilità⁷ delle specie all'opera in progetto, differenziato strada per strade. Gli aspetti ritenuti come maggiormente importanti nella quantificazione della vulnerabilità delle singole specie sono stati la sensibilità e la sottrazione di habitat.

Per quantificare la sensibilità sono state considerate tutte le possibili interazioni uomo-fauna conseguenti all'apertura delle strade. La sensibilità di ogni specie nei confronti delle possibili linee di impatto è una caratteristica propria della specie ed è stata quindi valutata considerando attentamente le sue esigenze ecologiche. È peraltro importante sottolineare come la presenza delle specie a maggiore sensibilità, che possono essere considerate come "indicatori ambientali", debba essere valutata con particolare attenzione (Ghiotti, 1990). La quantificazione del parametro "sensibilità" è stata ottenuta assegnando valori crescenti da 1 a 3 per specie rispettivamente a sensibilità nulla, media e alta.

La perdita di habitat è stata considerata come la diminuzione, che determina la realizzazione di un'opera, dell'idoneità ambientale per le specie animali, con loro conseguente diminuzione in termini di numerosità di popolazioni presenti (diversità zoocenotica) o, più frequentemente, di numerosità degli elementi costituenti le popolazioni stesse (densità). Avendo ogni specie animale esigenze ecologiche proprie, la perdita di habitat a seguito della realizzazione di un'opera ha avuto una diversa entità a seconda della specie presa in considerazione. La modificazione dell'ambiente conduce persino, in alcuni casi particolari, a miglioramenti per l'habitat di singole specie, come accade per la creazione di zone di margine (ecotoni). Nell'analisi delle realizzazioni sono state distinte le trasformazioni che possono risultare del tutto momentanee (trasformazioni reversibili, ad esempio quelle legate ai lavori e alla presenza delle macchine per l'apertura delle strade) e le definitive (irreversibili, come quelle associate alla presenza fisica dell'opera).

La perdita di habitat è stata quantificata secondo la seguente scala:

perdita di habitat	
1	nulla
2	momentanea
3	irreversibile

Eguale alla graduatoria individuata nella valutazione dei "valori faunistici", i punteggi relativi al disturbo globale arrecato alle singole componenti della zoocenosi, hanno avuto lo scopo di evidenziare le specie che potrebbero risultare danneggiate dall'attuazione del progetto, per suggerire le misure precauzionali capaci ridurre al minimo gli effetti negativi.

2.4 Pericolosità

A questo lavoro è stato affidato il compito di dare misura parametrica al rischio portato dalle strade forestali, per poter ragionevolmente discernere se effettivamente tutti i tracciati in proposta debbano esser negati dagli organi tecnico-scientifici che vigilano sulla corretta applicazione della legge sui parchi e del loro Piano ambientale.

quanto possibile, di considerare la totalità degli aspetti che possono di volta in volta far attribuire importanza alle specie della fauna locale.

⁷ In questo senso il lemma *impatto* si sovrappone, in quanto a significati pratici, a "disturbo" (o carico di *stress*) per comprendere l'insieme di eventi metabolici e comportamentali, quali ad esempio l'incremento del ritmo cardiaco, i problemi digestivi, i decisi aumenti degli *home range* e la ricerca di nuovi territori, che possono interagire tra loro determinando un consumo energetico più alto del normale (Pedrotti e Mustoni, 1992). Il risvolto pratico, e di più facile interpretazione, è dato da un calo nelle densità, fino al completo abbandono, nell'area interessata dal progetto.

Si è dunque visto che le strade (di tipo A) vanno a tutti gli effetti interpretate come strumenti per l'uso economico del territorio forestale, e soprattutto come strumenti tecnici della selvicoltura. Ad esse infatti è affidato il compito di rendere più agevole e conveniente il taglio, l'allestimento e l'esbosco, oltre che, in una certa misura, anche il controllo e il presidio del territorio da parte del personale a ciò deputato. Pur se in misura assolutamente minore, e non programmata dal progettista, le strade forestali possono anche favorire l'accesso turistico verso il profondo dei boschi o il passaggio verso altri luoghi attrattivi ad essi esterni.

Tra queste forme d'uso della viabilità forestale, quella connessa alle utilizzazioni e al trasporto a valle del legname pare essere la più carica di pericoli per gli elementi che hanno valore naturalistico e ambientale all'interno dei sistemi di foresta.

La selvicoltura di certo non è attività pericolosa o dannosa, sempre che sia esercitata con intelligenza ed attenzione a regole ormai ben conosciute e affinate da secoli di esperienza e di ricerca scientifica. In particolare la cosiddetta selvicoltura naturalistica, prescritta dai regolamenti comunitari, dalle leggi nazionali e provinciali in materia e dal Piano Ambientale dei Parchi, pur nella diversità di accezioni e di tecniche che la contraddistinguono, è la forma di gestione del bosco più attenta ai principi dell'ecologia e alle opportunità di favorirne le spontanee dinamiche ecosistemiche. Si può dunque affermare che la selvicoltura rientra, a pieno titolo, tra le buone pratiche gestionali da tutelare cui la Legge 394/91 fa preciso riferimento.

AmMESSo comunque che gli interventi colturali vengano attuati col massimo delle cautele (con quelle di cui più avanti si dirà), non si può escludere che qualche minaccia, per qualche specifica risorsa naturale, possa venire anche dalla selvicoltura naturalistica.

Il pericolo può derivare da due aspetti che in alcun modo possono essere azzerati: essi sono la presenza attiva dei tecnici forestali, connessa alla durata e alle forme del loro lavoro, e i cambiamenti d'ambiente e di struttura biologica conseguenti alle trasformazioni prodotte nella compagine del bosco attraverso l'eliminazione di una parte dei suoi individui arborei. Molte specie di piante e di animali possono risultare vulnerabili a questi due fattori di disturbo ambientale.

Per stimarne la portata si è ricorso a due diversi indicatori che qualificano il bosco sia sotto il profilo dell'economia silvicola sia sotto quello sociale: la provvigione e la ripresa. Queste due grandezze sono state desunte dai piani di assestamento dei boschi interessati dal progetto; hanno quindi dimensione riferibile all'intera particella e assumono un significato medio o complessivo che è solo statisticamente sovrapponibile con quello degli indicatori rilevati.

La provvigione ha la capacità di individuare e di definire in maniera metrica il patrimonio di massa legnosa utilizzabile dalla proprietà e, nel caso concreto, impiegabile soprattutto per soddisfare le esigenze di legnatico delle popolazioni locali. In altri termini la provvigione può anche essere espressa con notazione monetaria, una volta fissati il valore della massa legnosa in ragione della sua qualità tecnologica e il costo di macchiatico, anch'esso collegato alla viabilità, ovvero alle condizioni in cui operano gli addetti al taglio, all'allestimento e all'esbosco⁸.

Il secondo indicatore, che in larga misura ingloba anche il significato del primo, è la ripresa, qui intesa come massa che periodicamente può essere prelevata dal sistema per soddisfare le esigenze di economia o i diritti di legnatico. La ripresa annua ha dunque un significato economico, in quanto ad essa è immediatamente collegabile il valore del macchiatico ritraibile dal bosco. Ha anche un significato sociale, in quanto essa dà subito la misura del possibile soddisfacimento delle esigenze dei censiti. Ha invece scarso significato naturalistico, in quanto non riesce a trasmettere una indicazione circa la "qualità" del sistema in regime selvicolturale.

La ripresa ingloba nella sua dimensione anche un fondamentale significato in termini "impatto potenziale", poiché al suo crescere aumentano anche la frequenza e la probabilità delle utilizzazioni

⁸ Per altri versi, la provvigione è anche un efficace indicatore della maturità del sistema forestale, ovvero degli equilibri guadagnati dalla biocenosi in relazione ai caratteri della stazione, che possono essere sinteticamente espressi attraverso la dimensione della statura potenziale e della statura reale del popolamento. Per tale ambivalenza, l'impiego della provvigione può risultare contraddittorio, salendo il valore del bosco con l'aumentare della biomassa arborea sia in termini economici e sociali, sia in termini naturalistici.

in foresta. In altri termini si può ritenere che quanto più fertile è la stazione, e la ripresa ne è diretta testimonianza, tanto più pesanti diventeranno le utilizzazioni e più probabile sarà la presenza umana sul territorio.

Alla ripresa dunque, in questo contesto, viene attribuita la funzione di dare misura alla pericolosità connessa alla presenza dell'uomo e alla intensità degli interventi tecnici necessari alla coltivazione del bosco. La pericolosità può essere associata sia al taglio dei cedui, sia a quello nelle fustaie, pur se esistono ovvie differenze tra l'una e l'altra forma di intervento e di esbosco.

La ripresa utilizzata è quella prescritta dai redattori dei piani di assestamento forestale da cui muove la richiesta di nuova viabilità rappresentando l'espressione delle opportunità di utilizzazione forestale e dunque della pericolosità degli interventi.

Su questi principi si è arrivati distribuire le riprese programmate entro cinque distinte classi di pericolosità, crescenti con la misura di quella. Le cinque classi con cui la pericolosità viene segnata hanno significato esclusivamente parametrico e relativo. L'impiego che se ne è fatto nella formulazione del rischio ha previsto la traduzione della grandezza in termini di probabilità, ovvero una misura relativa che può oscillare tra 0 e 1 (0 e 100 %).

2.5 Analisi dei dati

Gli elementi che alimentano l'algoritmo del rischio a livello ecosistemico sono stati riassunti in due tabelle (Tabella 27 e Tabella 28) distinguendo le strade di prima priorità dalle restanti. L'incarico conferito dal Parco prevedeva infatti che si valutassero col massimo dettaglio le strade di priorità 1 e che si riservasse alle restanti strade del progetto una valutazione sulla base dei dati disponibili nel database dell'Ente. Perciò i dati rilevati non sono del tutto omogenei, mancando per alcune strade la possibilità di esprimere un giudizio di valore per gli elementi di naturalità espressi dalla presenza di necromassa (*snags* e CWD), da quelli ecosistemici derivanti dal rilevamento biometrico e della biodiversità legata alle specie legnose.

Per questioni di omogeneità con altre procedure di valutazione territoriale ed ecosistemica di recente sviluppate, alcune anche per conto del Parco, che prevedono la ripartizione in classi di valore per tutte le variabili impiegate negli algoritmi, anche in questo caso le dimensioni degli indici di valore sono state ordinate secondo la seguente formula:

$$y_r = \frac{y_i}{y_{max}} \times k \quad (2)$$

Dove y_r è il valore riclassificato che entra nella formula del rischio, y_i è il valore assoluto dell'indice, y_{max} è il valore massimo assunto dagli indici assoluti e k è il numero di classi. Per quanto riguarda la statura, gli endemismi, il valore della vegetazione e della fauna sono state adottate cinque classi; mentre per la necromassa a terra e in piedi, dato la ridotta ampiezza dell'intervallo di variazione, sono state adottate due sole classi. Per la vulnerabilità, invece, sono state adottate le percentuali.

Il valore della fauna deriva dalla somma dei valori attribuiti alle singole specie, così come si è fatto per determinare la vulnerabilità, calcolata come somma degli indici di disturbo. In particolare, la vulnerabilità delle popolazioni di Orso e di Gallo cedrone deriva dalla media della densità delle loro popolazioni.

Le misure rilevate e le altre grandezze attribuite alle singole aree di saggio sono state mediate ed estrapolate all'intero tronco di strada in cui esse si collocano. Endemismi e lista rossa hanno pesato non col valore medio, ma con quello massimo rilevato lungo la strada.

Ricordiamo che gran parte delle elaborazioni e dei dati impiegati nelle valutazioni di incidenza sono il risultato di procedimenti in ambiente G.I.S. In particolare l'area di incidenza delle strade è stata individuata mediante trasformazione del tema lineare, il tracciato in proposta, in un grid con celle di 150 m di lato. A questa area si è fatto poi riferimento per le elaborazioni geospaziali del

database PEFO e degli altri dati disponibili in formato digitale, come, ad esempio, il database di Festi e Prosser (2001), la carta di Pedrotti e Minghetti (2001), ecc.

Poiché il pregio di un'area è riferito anche, ma non solo, alla numerosità delle specie che contiene, si segnala già da ora che le classi di valore entro le quali le aree di saggio sono state collocate sono state individuate con l'algoritmo di Jenk, che minimizza la somma delle varianze entro le classi.

3. Il piano

Il piano di riorganizzazione della viabilità forestale del settore anane del Parco è stato sviluppato dal personale del Servizio Foreste e Fauna, a cura del dott. Paolo Kovatsch, con la collaborazione del dott. Angelo Carriero, del sig. Danilo Tonina e dell'isp. Davide Pozzo, tutti dipendenti del medesimo servizio.

Le strade sono proposte con un duplice livello di priorità, derivante essenzialmente dalle maggiori urgenze d'intervento ed anche dalla forzata sequenza temporale degli stessi. Alle strade proposte per il Distretto forestale di Cles se ne aggiungono altre cinque, cui si assegna priorità 1, ricadenti nel Comune di Spormaggiore, facente capo al Distretto Forestale di Trento, al fine di comprendere tutte le proposte di viabilità forestale ricadenti nella riserva speciale S1.

Il piano nasce dall'esigenza di potere effettivamente procedere ad una corretta gestione silvopastorale di tali superfici, nel contesto delle esigenze di rispetto e conservazione di un'area protetta quale quella citata.

Il lavoro deriva dalla constatazione concorde, da parte del Servizio Foreste e della Direzione del Parco, della necessità di affrontare da un punto di vista pratico la attuale situazione, individuando nel contempo le necessarie specifiche formali e normative. Ne deriva, a tale proposito, che tutte le nuove proposte siano da considerarsi ad esclusivo servizio del bosco (e quindi da classificarsi di tipo A ai sensi della LP 48/78); viene fatta salva l'esclusione da tale classificazione di alcune strade esistenti, già di tipo B, seppure per le stesse siano previste modifiche anche sostanziali.

Dall'elaborato restano escluse indicazioni specifiche relative alle necessità di intervento di manutenzione ordinaria e straordinaria, o di modifiche anche sostanziali di tracciato da considerarsi comunque puntuali (ampliamento raggio di curvatura di tornante, livellamento di brevi tratti lungo l'asse strada, etc.).

Il piano trae fondamento da alcune presupposti concettuali, cui i suoi estensori si sono ispirati. In primo luogo le strade forestali, quali infrastrutture di servizio, non devono essere confuse con una qualsiasi forma di viabilità a pubblico transito: la viabilità forestale ricade cioè, dal punto di vista della destinazione d'uso, nelle aree boscate.

La conseguenza di tale errata quanto consuetudinaria interpretazione, risiede nell'uso distorto delle strade forestali rispetto lo scopo per il quale sono state costruite; quando cioè si ingenera un'ostilità nei confronti della loro realizzazione quale unica soluzione per il mantenimento di aree montane a minima frequentazione (*wilderness*). Se, dal punto di vista pratico, risulta vero che la limitazione della presenza di veicoli a motore sulle strade forestali è estremamente osteggiata, per la sempre più pressante richiesta di uso naturale del territorio, il piano assume che l'impedire la realizzazione di nuova curata viabilità, diviene una posizione fuorviante in quanto, per sostenere un principio per certi versi condivisibile (minima frequentazione di alcune aree), si ammette la sconfitta connessa alla rinuncia di coltivare, secondo i principi della buona gestione (sostenibilità), aree boscate di alto valore ambientale. Le stesse risultano effettivamente valorizzabili da vie di penetrazione destinate ed usate per le esclusive finalità ad esse assegnate, consentendo pure luogo la fruizione naturalistica delle foreste.

L'area esaminata coincide con le proprietà silvopastorali comprese nel Parco Naturale Adamello-Brenta, per la parte di competenza dell'Ufficio Distrettuale Forestale di Cles. Per grossolana definizione, si comprende in essa la quasi totalità della Val di Tovel e la destra orografica della Val di Non, da un quota inferiore varia, indicativamente coincidente con la fascia medio inferiore del versante.

L'analisi della situazione di servizio della viabilità forestale nel settore del "Parco Naturale Adamello-Brenta", all'interno prevalentemente delle porzioni produttive delle proprietà silvopastorali, si basa su alcune considerazioni che di seguito riportate, al fine di permettere una corretta valutazione delle proposte di ampliamento e sviluppo.

Il procedimento seguito per l'analisi dello stato di fatto e per la redazione della fase propositiva, si basa su criteri ampiamente utilizzati nel campo della pianificazione forestale, che si rifanno ad una ampia letteratura specifica. Nulla di innovativo è stato proposto riguardo l'impostazione concettuale, anche nell'ausilio dell'elaborazione informatica di dati quantitativi e cartografici, contenuti essenzialmente nei piani di assestamento delle proprietà interessate.

È stato evidenziato a tale proposito che, sebbene si ritenga che i nuovi aggiornamenti non possano evidenziare significative variazioni, per alcuni piani di assestamento non è disponibile l'edizione aggiornata, in quanto gli stessi risultano in fase di revisione o di prossimo collaudo (piani del Comune di Tuenno e delle ASUC del Comune di Campodeno). Per alcuni piani in vigore viceversa, gli elementi quantitativi e le eventuali prescrizioni d'intervento potrebbero risultare 'superate' vista la scadenza degli stessi (piani dei Comuni di Cunevo e Flavon e del Consorzio Nesso-Flavona).

Ciò sottolineato, l'analisi è avvenuta sostanzialmente secondo la sequenza sotto indicata:

1. individuazione delle superfici boscate produttive (sia ceduo che fustaia);
2. analisi e confronto dei parametri produttivi significativi (struttura, fertilità, provvigione, incremento, ripresa, etc.) e valutazione critica delle previsioni selvicolturali ed infrastrutturali indicate nei piani di assestamento, anche in riferimento alle effettive superfici da percorrere all'attualità ed in futuro;
3. stato di fatto della viabilità esistente, primaria e secondaria, con definizione dei boschi serviti e non;
4. conseguente valutazione dei boschi con necessità di essere serviti in funzione delle metodologie di esbosco attuabili, a loro volta ponderate in funzione del tipo di soprassuoli presenti e quindi anche della effettiva economicità e/o applicabilità degli interventi proponibili e/o previsti dai piani di assestamento;
5. analisi delle previsioni del vigente piano provinciale di prevenzione dagli incendi boschivi;
6. individuazione cartografica di tracciolini indicativi di nuova viabilità o di radicale modifica dell'esistente;
7. analisi della situazione di servizio ai boschi dopo l'eventuale realizzazione delle proposte.

Innanzitutto sono state quindi prese in considerazione le superfici boscate produttive, come individuate dai vigenti Piani di Assestamento, e la relativa viabilità forestale esistente (primaria e secondaria). Nel contempo l'esame dei tracciati, del loro sviluppo, delle condizioni di conservazione, ha permesso di integrare i dati già disponibili.

Si sono quindi esaminate le previsioni di intervento indicate negli strumenti pianificatori suddetti, le quali derivano sostanzialmente da struttura, feracità, stadio evolutivo dei soprassuoli boscati; parimenti si sono valutate urgenza ed utilità dell'intervento, confrontandole con le effettive possibilità di esbosco attuabili.

Riguardo al punto 3) è stato chiaramente sottolineato, in quanto a volte molto influente su alcune valutazioni effettuate, come l'esistente rete di strade forestali comprenda diversi tracciati con caratteristiche poco consone alle attuali esigenze di servizio dei soprassuoli: pendenza longitudinale eccessiva, larghezza ridotta, raggi di curvatura limitati, sviluppo del tracciato poco 'razionale' (adattamento di vecchie mulattiere o sentieri), in funzione della superficie boscata servita. Ciò ha comportato innanzitutto, trovandosi in soprassuoli di media feracità e produttività oltre che in area protetta, ad escludere forzatamente una sistematica individuazione di modifiche radicali al tracciato.

In riferimento invece al punto 4), l'approfondimento ha esulato parzialmente dai classici parametri di valutazione, inserendo anche la variabile costituita dall'operare all'interno di un'area protetta. Nella stessa valutazione si è operata una distinzione fra le strade forestali propriamente dette e le cosiddette piste; queste sono state intese sinteticamente come tracce di esbosco realizzate senza significativi movimenti di terreno –assenza pressoché totale di scavi e riporti-, senza previsione di opere d'arte e di stabilizzazione del fondo. A tutti gli effetti, trattasi di tracciati

assolutamente temporanei, utilizzati soltanto nel corso di una utilizzazione boschiva e quindi generalmente non rientranti nella pianificazione della viabilità.

Inoltre le possibilità di esbosco sono state considerate tenendo conto anche della tipologia d'intervento che comunque rientra pienamente nell'ambito di quanto previsto dall'applicazione della selvicoltura naturalistica; si è dunque valutato se trattasi potenzialmente di interventi principali, come assegni uso commercio, o secondari, che comportano prevalentemente il recupero di legna e legname da parte dei censiti come legna da ardere (*sorti*). Tale osservazione non è sembrata evasiva, in quanto un'ampia parte dell'area indagata, risulta caratterizzata da soprassuoli con modesti valori strutturali, provvigionali e qualitativi, tanto che a medio termine vi si possono ipotizzare appunto solo interventi limitati e quindi eseguibili non da parte di ditte boschive organizzate e dotate di adeguate attrezzature d'esbosco, ma da parte di singoli censiti, con disponibilità al più di verricelli posti su trattori agricoli. Viceversa si sottolinea come tale valutazione non abbia peraltro condizionato sistematicamente e sostanzialmente l'impostazione dell'analisi.

Infatti gli interventi previsti sono sempre e prioritariamente finalizzati al miglioramento del bosco e delle sue funzioni, da cui consegue secondariamente –da un punto di vista tecnico- il soddisfacimento delle richieste di fornitura di legna ai censiti delle amministrazioni proprietarie. Non si sono trascurate, in tal senso, le valutazioni rispetto la possibilità di applicare tecniche diverse di esbosco, che comportino –per motivi economici- la necessità di un utilizzo di legna o legname in quantità consistenti; in tal caso per i censiti si prospetta la possibilità di recuperare, in maniera concentrata, legna sufficiente al soddisfacimento di più annate.

Sempre in correlazione con l'applicazione di tecniche di esbosco 'moderne' o comunque tecnologicamente avanzate, si è ritenuto necessario evidenziare in modo non equivoco che anche queste, per quanto permettano apparentemente di esulare dallo sviluppo di piste e strade forestali, si basano forzatamente sulla presenza di una adeguata e razionale rete viabile. Solo questa, infatti, permette l'impiego di tali metodologie con la massima efficacia e con il minore dispendio di energia, intesa anche in termini economici.

Infine, ma non con minore valenza, si è esaminata l'opportunità, intesa in senso lato, che taluni interventi, e quindi un eventuale miglioramento o sviluppo della rete viabile, risultino effettivamente necessari considerando di trovarsi all'interno di un'area protetta. Si è quindi evidenziato come in taluni casi ne derivi un risultato divergente rispetto alle valutazioni dei piani d'assestamento in vigore, che purtroppo non sempre considerano in maniera sufficientemente approfondita le diverse tecniche di esbosco attuabili, e nemmeno le esigenze extra-forestali.

Con una valutazione basata su un'analisi costi-benefici di più ampio respiro (aspetti paesaggistico-ambientali, effettivo riscontro a breve-medio termine, etc.), sono stati pertanto individuati i soprassuoli che possono o devono restare a riposo, anche in prospettiva di lungo termine, in considerazione delle valenze naturalistiche prevalenti o, parimenti, della scarsa significatività dell'intervento selvicolturale attuabile, seppure improntato su criteri della selvicoltura naturalistica.

Tramite l'analisi cartografica automatica sono state impostate alcune procedure derivanti dall'individuazione teorica delle aree servite attraverso l'impiego di diverse tecniche d'esbosco; in particolare si sono potute delineare due limiti d'area:

- la superficie boscata servibile con trattore (a strascico) o trattore e verricello: l'impostazione prevede l'individuazione di aree con pendenza minore del 20% ed una distanza inferiore a 400 m dalla viabilità principale esistente. Sono state prese in considerazione solo le aree collegate direttamente (che intersecano) le strade forestali; pertanto, ad esempio, aree con pendenza del 10% e distanti dalla strada 100 m, ma separate da questa da un tratto di terreno a pendenza del 30%, sono state escluse;
- la superficie utilizzabile con gru a cavo: l'impostazione prevede l'individuazione di aree poste ad una distanza minore o uguale a 200 m dalla strada e con qualsiasi pendenza. La sovrapposizione dei dati di analisi su base cartografica, facilitato

dall'impiego di elementi informatici, ha consentito di rappresentare più chiaramente ed in modo non equivoco i 'buchi' che determinano necessità di intervento, e le zone già servite. Si è infatti effettuato un incrocio virtuale fra esigenze colturali dei soprassuoli boscati, sviluppo attuale della viabilità forestale principale e secondaria (piste) e, parallelamente, possibilità effettive di esbosco tramite impiego delle diverse metodologie applicabili. L'elaborazione virtuale ha evidenziato peraltro dei limiti, essenzialmente riassumibili in due osservazioni:

- per alcune zone ai confini del parco non è realisticamente rappresentato lo stato di servizio al bosco, in quanto sono state escluse nell'analisi le strade con tracciati esterni alla stessa area protetta;
- le possibilità di impiego di gru a cavo e teleferiche avrebbe comportato una elaborazione molto laboriosa senza peraltro assicurare l'attendibilità del dato derivato. Pertanto le superfici boscate effettivamente servite anche con tali attrezzature, non risultano efficacemente indicate nella cartografia di sintesi, e quindi le aree non servite indicate, in effetti, sono meno numerose o meno ampie di quanto appare.

L'analisi virtuale approssimata per difetto ha donato una superficie boscata servita all'attualità di oltre 2100 ha pari al 47% dei boschi produttivi oggetto dell'indagine, L'attuazione di tutte le proposte indicate renderebbe serviti oltre 2600 ha pari al 59% del totale. Tenuto conto delle osservazioni sopra indicate riguardo la quantificazione della superficie servibile con teleferiche, in effetti sono state valutate aree pari rispettivamente ad oltre il 50% all'attualità, ed oltre il 65% a seguito dell'eventuale realizzazione delle proposte.

Peraltro è stato evidenziato che, da un punto di vista qualitativo e produttivo, il miglioramento di servizio è superiore al dato numerico assoluto di superficie (+12%) in quanto, salvo le dovute eccezioni, verrebbero ad essere serviti i soprassuoli boscati a maggiore esigenza. Un paragone con l'aumento della ripresa resasi disponibile, è risultata infatti percentualmente superiore.

Ne è derivato l'elaborazione finale, che comporta sostanzialmente l'individuazione di tre zone di diretto interesse. In massima sintesi:

- le aree che necessitano di essere servite da nuova viabilità forestale;
- le situazioni dove modifiche e/o varianti anche sostanziali alla viabilità esistente si rendono indispensabili e/o sufficienti, e nel contempo risultano tecnicamente realizzabili, grazie anche a caratteristiche di compatibilità ambientale e ritorno a breve-medio termine dell'investimento, anche in funzione dell'effetto sul soprassuolo e del soddisfacimento delle esigenze dei censiti;
- le zone che da un punto di vista forestale non necessitano realisticamente di essere trattate a breve e medio termine; o viceversa, seppure con necessità di servizio, superfici non servibili per motivi di varia natura: ostacoli di carattere geomorfologico o paesaggistico, mancato equilibrio o rapporto di positività fra investimento necessario e riscontro finale dell'intervento, impossibilità reale di applicazione di metodologie di esbosco adeguate alle esigenze, ecc.

In base all'analisi effettuata ed alle valutazioni conseguenti sono stati riportate le possibilità di sviluppo e miglioramento (anche radicale) della viabilità forestale di servizio nell'ambito territoriale sopra individuato, corredati -ove necessario- di note esplicative specifiche. Si è distinto un duplice livello di priorità, derivante essenzialmente dalle maggiori urgenze d'intervento ed anche dalla forzata sequenza temporale degli stessi.

L'analisi dettagliata, anche in funzione delle tipologie forestali presenti e dei livelli produttivi delle stesse, ha forzatamente previsto la distinzione sostanziale di due zone: la Val di Tovel da un lato, ed il versante boscato che si affaccia sulla valle principale del Torrente Noce dall'altro.

Infatti il primo comparto caratterizzato per una maggiore produttività dei boschi in termini economici ed una relativamente migliore situazione geomorfologica, e soprattutto di sviluppo di viabilità forestale, ha mostrato conseguentemente minori esigenze impellenti d'intervento. Il

secondo ha evidenziato invece esigenze più marcate, sia per un pregresso minore sviluppo della viabilità di servizio, sia per una maggiore articolazione della proprietà forestale, che in passato determinò da un lato il mancato accordo fra proprietari diversi per l'attuazione di soluzioni articolate e giustificabili sotto tutti i profili, dall'altro il perseguire la volontà di conservare i singoli specifici accessi alla propria montagna. Concorsero ed ancora concorrono parimenti, le caratteristiche strutturali degli stessi ambiti boscati e la geomorfologia difficoltosa, ed a tratti proibitiva, dell'intero territorio montano. Vi si ritrovano infatti soprassuoli di minore pregio forestale, spesso soprassuoli di latifolia in conversione e sostanzialmente a ridotto riscontro economico.

Le valutazioni riguardo alcune situazioni favorevoli per eventuali interventi, pianificabili in termini assoluti, hanno subito un adeguamento o addirittura un ribaltamento di valutazione in considerazione del fatto che ci si trova in un ambito di area protetta. Pertanto si è operato, sulla base di criteri abbastanza oggettivi, ma forzatamente viziati da una certa soggettività derivante dalla conoscenza diretta dei territori interessati e più specificatamente di alcune emergenze naturalistiche, ma non solo, presenti in zona. Fra queste sono stati sinteticamente indicati quelle che, nelle varie situazioni, hanno condotto a valutare l'opportunità o meno di inserire una proposta di sviluppo o di sistemazione:

- applicabilità effettiva di intervento colturale in funzione della prevedibile destinazione finale del prodotto derivante dallo stesso;
- reale disponibilità di applicazione di determinate metodologie d'esbosco;
- opportunità dell'esecuzione di interventi colturali in funzione della valenza naturalistica, paesaggistica, faunistica (soprattutto Tetraonidi) di alcuni siti;
- analisi costi-benefici applicata alla significatività delle singole proposte di sviluppo o miglioramento della viabilità forestale, tenuto conto dei vari metodi di esbosco impiegabili.

In sintesi, dei 26 interventi proposti sulla viabilità forestale, 17 si configurano come costruzioni ex novo, 7 come miglioramenti, anche radicali, delle strade o delle piste di esbosco esistenti e due come prolungamenti di strade esistenti. Si distribuiscono praticamente in tutta la riserva speciale S1 per un totale di 8155 ettari. La lunghezza totale degli assi stradali, includendo sia quelli da progettare, che quelli da potenziare, è di quasi 30 Km.

La strada 10P2 sarebbe da migliorare, allargare e adeguare radicalmente per servire le particelle a monte e quindi va a interessare, per la gran parte, le aree servite dalla strada 11P1, da costruire ex novo. Per questo motivo i valori delle risorse naturali e le relative interferenze generate dalla strada 10P2 sono stati assimilati a quelli propri della strada 11P1. Preme sottolineare che la magnitudo dei valori e delle interferenze è stata valutata considerando solo la lunghezza del tratto della 11P1 senza cumulare gli effetti, sicché ove il rischio fosse stato giudicato accettabile nella 11P1 sarebbe stata migliorabile anche la 10P2, in quanto progetto ad essa congiunto.

Strada forestale	Codice	Enti proprietari	Lunghezza (m)	Previsione nel piano assest. for.	Governo dei boschi serviti	Intervento	Finalità
Termoncello - Denno - Val Pudria	7P2	Termon - Quetta - Denno	3800	in parte	fustaia	costruzione ex novo su tratti di sentiero (esist su 19)	1
Valon	4P1	Termon - Quetta	1900	si	fustaia - ceduo	miglioramento esistente con modifiche anche radicali	2
Nesso Flavona	11P1	Nesso Flavona	1900	no	fustaia	costruzione ex novo anche su tratti di mulattiera comoda	1
Duron	9P2	Tuenno	1800	no	fustaia	miglioramento radicale delle tracce esistenti	2
Bedolè	BED	Spormaggiore	1560	si	fustaia - ceduo	miglioramento di una pista con ottime caratteristiche	2
Lares alta	LRA	Spormaggiore	1490	si	fustaia - ceduo	costruzione ex novo	2
da M.ga Arza	6P2	Denno - Quetta	1450	no	fustaia	costruzione ex novo su lunghi tratti di piste esistenti	1
da Mancaiana	3P1	Denno - Quetta	1400	si	ceduo - fustaia	costruzione ex novo con prolungamento (Quetta) e modifica esistente (Denno)	1
Lares media	LRM	Spormaggiore	1370	si	fustaia - ceduo	costruzione ex novo	2
da Pianezza	6P1	Terres - Flavon	1300	si	fustaia	costruzione ex novo - punto obbligato di passaggio	3
Pellegrina	2P1	Lover	1200	si	fustaia	miglioramento tracciato con costruzione ex novo anche su tratti sentiero	1
Moredont	MON	Spormaggiore	1140	si	ceduo	costruzione ex novo	2
da rif. Cunevo Pianezza	5P1	Flavon - Terres	1100	in parte	fustaia	costruzione ex novo	2
da Tovel-Pozzol	10P1	Tuenno	1100	no	fustaia	intervento radicale, sfruttando per ampia parte piste d'esbosco ripetutamente utilizzate	2
del Mont	5P2	Flavon - Terres - Cunevo	1000	in parte	fustaia	costruzione ex novo di miglioramento attuale tratto in trincea e ripido	2
da Pianezza	4P2	Denno	900	si	ceduo - fustaia	costruzione ex novo	1
Plan de la Calcara	1P2	Sporminore	850	si	fustaia - ceduo	su tratti mulattiera comoda man. straordinaria e costruzione ex novo	1
sopra Castello	1P1	Sporminore	800	si	fustaia	costruzione ex novo su tratti sentiero/ mulattiera	1
Traversare alte	8P1	Terres	800	no	fustaia	costruzione ex novo su comodi tratti di sentiero	3
Seslavina	9P1	Terres	700	no	fustaia - ceduo	sistemazione con allargamento e adeguamento pendenze	3
Pellegrina	2P2	Lover - Sporminore	650	si	fustaia - ceduo	costruzione ex novo (traccia esistente)	1
Val Cadin	3P2	Lover - Campodenno	600	si	fustaia	costruzione ex novo	1
Nesso Flavona	10P2	Nesso Flavona	600	no	fustaia	sistemazione, allargamento, adeguamento radicale in funzione del servizio alle pp. superiori (vedi 11P1)	2
Segavedra	8P2	Tuenno	300	no	fustaia	logico prolungamento esistente con modifiche e adeguamento	1
Selvata	7P1	Termon - Dercolo	200	si	fustaia	costruzione ex novo su facile versante	1
Lares bassa	LRB	Spormaggiore	120	si	ceduo	breve prolungamento dell'esistente strada	2

Tabella 4. Strade proposte nella versione originale del piano della viabilità (Finalità - 1: scopo selvicolturale per esbosco di legna e/o legname anche con teleferica, 2: 1 compresi interventi culturali, 3: 2 con previsione antincendio).

Figura 3. I tracciati della viabilità di progetto nella Val di Tovel (in blu è riportata la viabilità esistente, in magenta e rosso, quella di progetto, rispettivamente con priorità 1 e 2).

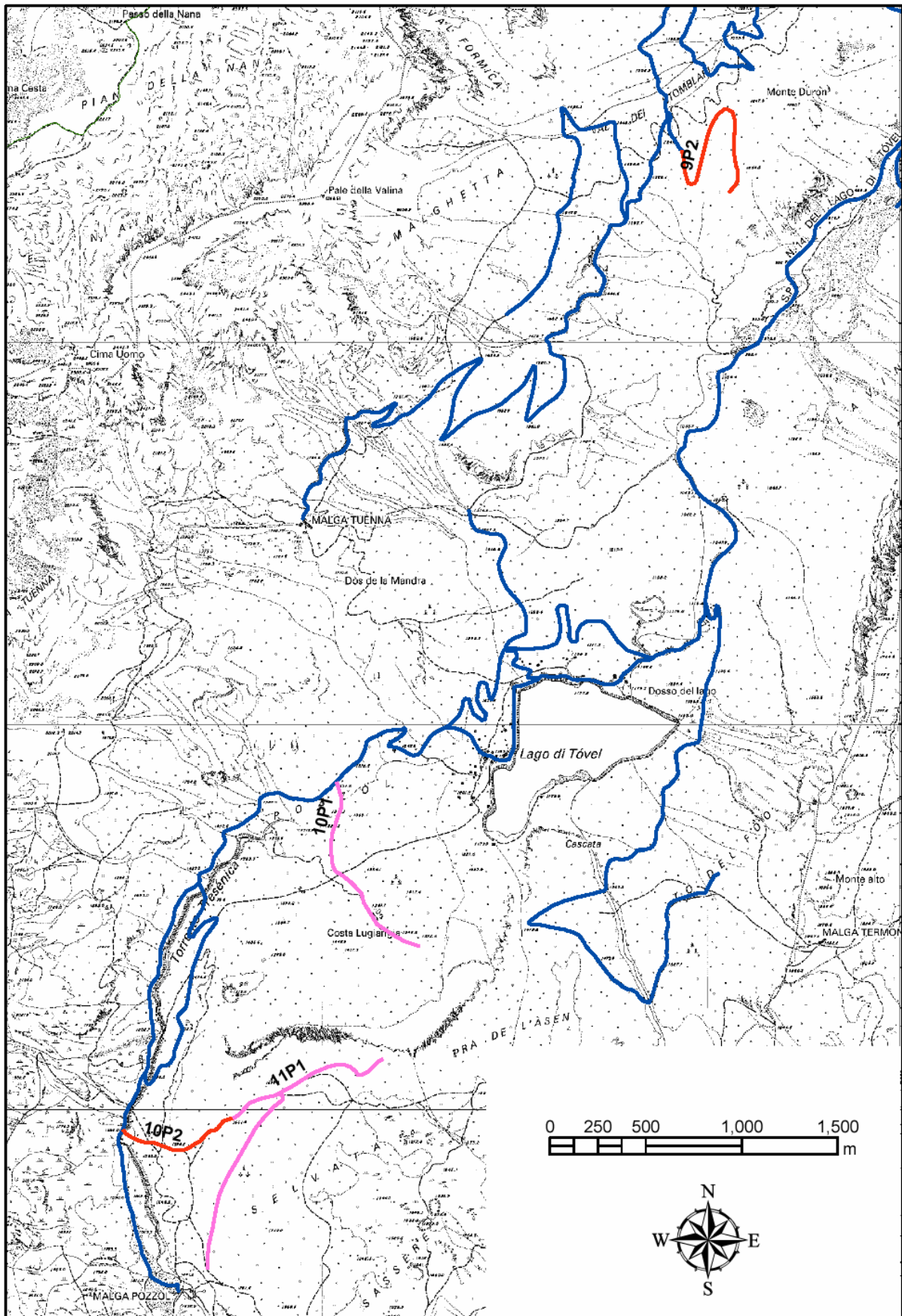


Figura 5. I tracciati della viabilità di progetto nella parte meridionale della Val di Non (in blu è riportata la viabilità esistente entro il parco, in magenta e rosso, quella di progetto, rispettivamente con priorità 1 e 2, in verde i confini del parco).

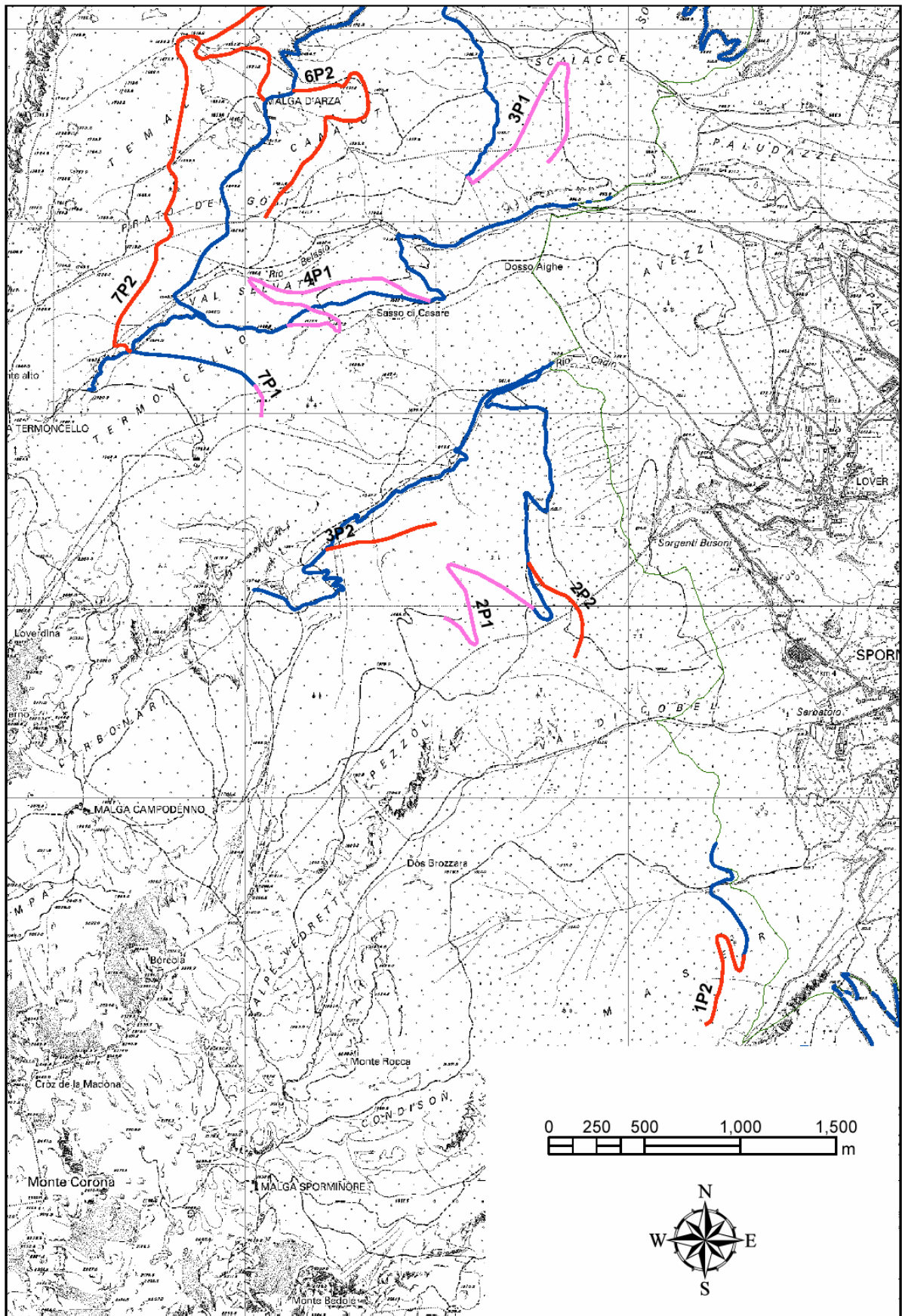
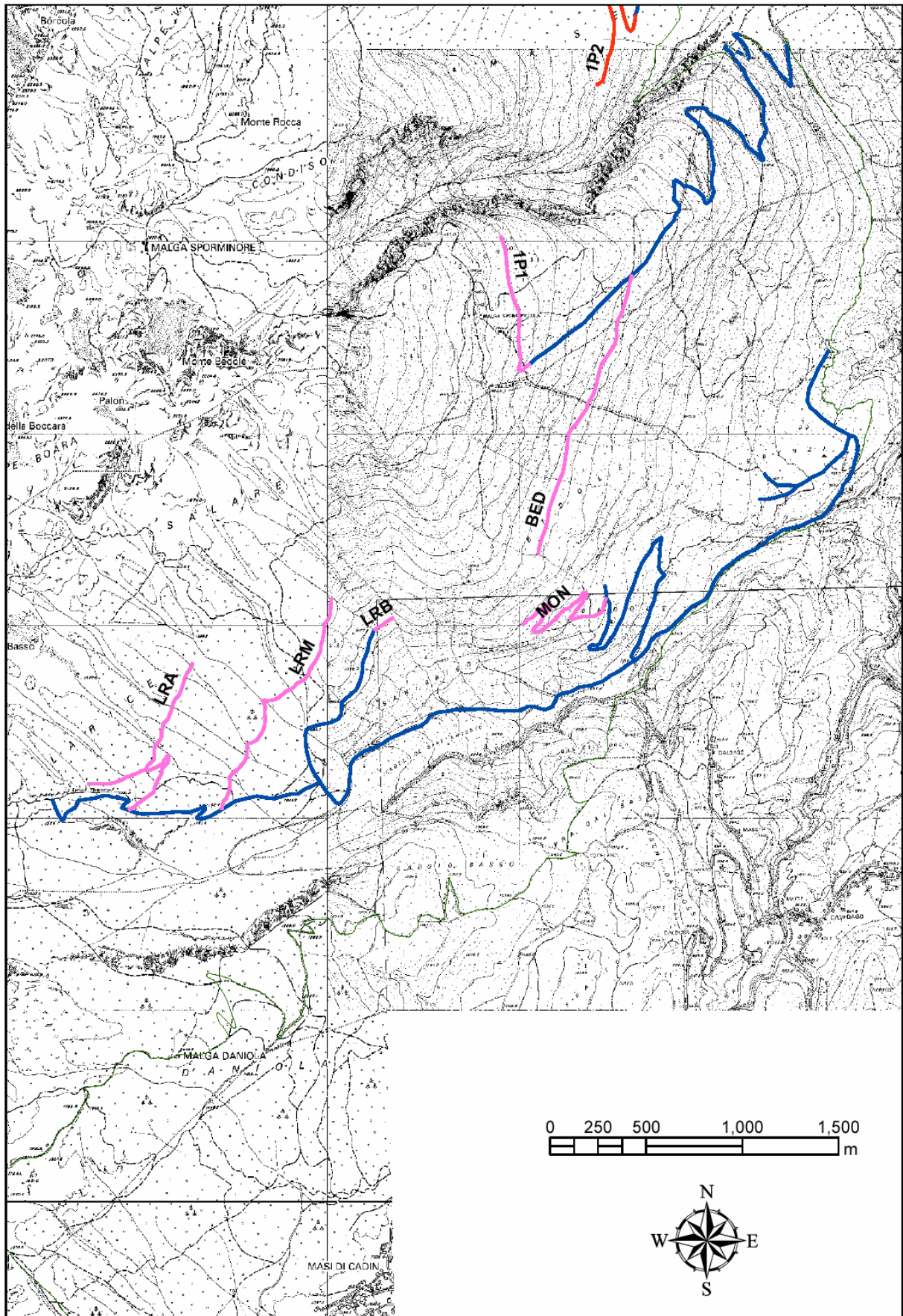


Figura 6. I tracciati della viabilità di progetto nella Valle dello Sporeggio (in blu è riportata la viabilità esistente entro il parco, in magenta e rosso, quella di progetto, rispettivamente con priorità 1 e 2, in verde i confini del parco).



4. I siti interessati

Le strade proposte interessano internamente la ZPS IT3120159 "Brenta" e i SIC IT3120008 "Val di Tovel" e IT3120009 "Dolomiti di Brenta" e, marginalmente, il SIC IT3120062 "Malga Flavona". I capitoli successivi sono indirizzati all'individuazione delle eventuali specie prioritarie e degli habitat e degli obiettivi di conservazione dei siti. Dato che le strade interessano esclusivamente habitat boschivi si tralasceranno nelle descrizioni generali gli habitat non forestali e le specie esclusivamente legate ad ambienti aperti.

4.1 SIC IT3120008 "Val di Tovel"

Il SIC "Val di Tovel" presenta una superficie totale di 6661 ettari con altitudine minima di 560 m, media di 1803 e massima di 2986 m s.l.m.. Dal formulario del sito è tratta la seguente descrizione di qualità e importanza.

Classica valle alpina in ambiente calcareo-dolomitico, con altissimo stato di conservazione e priva di sedi permanenti Il sito è di rilevante interesse nazionale e/o provinciale per la presenza e la riproduzione di specie animali in via di estinzione, importanti relitti glaciali, esclusive e/o tipiche delle Alpi. Presenza di specie prioritaria di invertebrati che indica buone caratteristiche di naturalità della classica valle alpina in ambiente calcareo- dolomitico, con altissimo stato di conservazione e priva di sedi permanenti.

La vulnerabilità del sito viene segnalata come segue:

Il fondovalle è ad alta vulnerabilità, a causa della pressione turistica, della strada e delle numerose abitazioni per vacanze costruite in pieno bosco nella conca che ospita il lago.

Occorre precisare che nell'ultima versione dei formulari, trasmessa al Ministero dell'Ambiente, alla luce delle informazioni e dei censimenti disponibili, non è risultata presente alcune specie prioritaria tra gli invertebrati e quindi l'indicazione contenuta nella descrizione è da ritenere un refuso. L'unica specie animale di interesse comunitario prioritaria presente è l'Orso bruno (*Ursus arctos*), di cui si avrà modo di discutere nel seguito del lavoro.

Sono presenti in tutto sedici habitat iscritti nell'all. I della Dir. 92/43/CEE, di cui cinque forestali, tra i quali due prioritari.

L'avifauna è rappresentata da 15 specie iscritte nell'all. I della Dir. 79/409/CEE, di cui 14 nidificanti ed una irregolare. È presente una sola specie di pesce ed una sola di flora citata nell'all. II della Direttiva 92/43/CEE.

Codice habitat	PC	R	S	G	V
9130 Faggeti dell' <i>Asperulo-Fagetum</i>	10	B	C	C	C
9150 Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del <i>Cephalanthero-Fagion</i>	8	C	C	C	C
9180 * Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del <i>Tilio-Acerion</i>	5	B	C	C	C
91E0 * Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	2	B	C	B	B
9410 Foreste acidofile montane e alpine di <i>Picea</i> (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)	10	B	C	C	C

Tabella 5. Habitat forestali segnalati nel formulario del SIC IT3120008 "Val di Tovel" (PC: percentuale di copertura; R: rappresentatività; S: superficie relativa; G: grado di conservazione; V: valutazione globale).

I fenomeni che possono avere un'incidenza negativa sul sito vengono segnalati, come da formulario, nella tabella sottostante.

Attività	Intensità	Percentuale nel sito
140 Pascolo	B	30
170 Allevamento animali	B	30
230 Caccia	B	90
403 Abitazioni disperse	B	5
501 Sentieri, piste e piste ciclabili	C	5

Attività	Intensità	Percentuale nel sito
502 Strade e autostrade	A	10
600 Strutture per lo sport e il divertimento	C	1
620 Attività sportive e divertimenti all'aperto	B	80
710 Disturbi sonori	B	30

Tabella 6. Fenomeni e attività ad influenza negativa nel sito IT3120008 "Val di Tovel". Al piano della viabilità possono essere associate le attività e i fenomeni legati alle strade e i disturbi sonori.

In definitiva il sito è stato individuato soprattutto per la presenza e riproduzione di specie animali in via di estinzione e per il suo eccezionale stato di conservazione legato all'assenza di sedi permanenti. Da notare l'accento posto sul disturbo generato dal turismo e dall'insediamento sparso nella conca del lago.

4.2 SIC IT3120009 "Dolomiti di Brenta"

Il SIC "Dolomiti di Brenta" presenta una superficie totale di 22665 ettari con altitudine minima di 564 m, media di 1829 e massima di 3158 m s.l.m.. Dal formulario del sito è tratta la seguente descrizione di qualità e importanza.

Si tratta di uno dei più maestosi gruppi montuosi dolomitici, con una flora molto ricca di specie endemiche e una vegetazione differenziata nelle singole vallate. Lo stato di conservazione dell'ambiente è ottimo alle quote elevate, ad eccezione di alcuni settori di recente urbanizzazione. Il sito è di rilevante interesse nazionale e/o provinciale per la presenza e la riproduzione di specie animali in via di estinzione, importanti relitti glaciali, esclusive e/o tipiche delle Alpi. Presenza di specie di invertebrati compresi nell'allegato II, fra cui specie prioritarie, indicatrici di boschi maturi di latifoglie in buone condizioni di naturalità e di corsi d'acqua ad elevata qualità biologica.

La vulnerabilità del sito viene segnalata come segue:

Alcuni settori delle Dolomiti di Brenta subiscono una forte pressione turistica sia nei mesi estivi che in quelli invernali, come il Passo del Grosté e il Doss del Sabbion; possibilità di ulteriore espansione dei già numerosi impianti sciistici esistenti.

Anche in questo caso nell'ultima versione dei formulari, trasmessa al Ministero dell'Ambiente, non è presente alcuna specie prioritaria tra gli invertebrati e quindi l'indicazione contenuta nella descrizione è da ritenere un refuso. Come nel SIC precedente l'unica specie animale di interesse comunitario prioritaria presente è l'Orso bruno (*Ursus arctos*).

Sono presenti in tutto diciotto habitat iscritti nell'all. I della Dir. 92/43/CEE, di cui cinque forestali, tra i quali uno prioritario.

Codice habitat	PC	R	S	G	V
9130 Faggeti dell' <i>Asperulo-Fagetum</i>	10	B	C	B	B
9150 Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del <i>Cephalanthero-Fagion</i>	10	B	C	B	B
9180 * Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del <i>Tilio-Acerion</i>	2	B	B	B	B
9410 Foreste acidofile montane e alpine di <i>Picea (Vaccinio-Piceetea)</i>	5	B	C	C	B
9420 Foreste alpine di <i>Larix decidua</i> e/o <i>Pinus cembra</i>	3	B	C	B	B

Tabella 7. Habitat forestali segnalati nel formulario del SIC IT3120009 "Dolomiti di Brenta" (PC: percentuale di copertura; R: rappresentatività; S: superficie relativa; G: grado di conservazione; V: valutazione globale).

L'avifauna è rappresentata da 16 specie iscritte nell'all I della Dir. 79/409/CEE, di cui 15 nidificanti ed una irregolare. Tra quelle citate nell'all. II della Direttiva 92/43/CEE sono presenti una specie di invertebrati, una specie di pesci, una di flora e due di chiroterri.

I fenomeni che possono avere un'incidenza negativa sul sito vengono segnalati, come da formulario, nella tabella sottostante.

Attività	Intensità	Percentuale nel sito
220 Pesca sportiva	B	10
230 Caccia	B	90
490 Altre attività urbanistiche, industriali e attività similari	B	5
502 Strade e autostrade	B	30
602 Complessi sciistici	A	30
620 Attività sportive e divertimenti all'aperto	A	30
701 Inquinamento dell'acqua	B	10
710 Disturbi sonori	B	30

Tabella 8. Fenomeni e attività ad influenza negativa nel sito IT3120008 "Val di Tovel".

Al piano della viabilità possono essere associate le attività e i fenomeni legati alle strade e i disturbi sonori, mentre si ritiene trascurabile il loro peso sulle altre.

In definitiva il sito è stato individuato soprattutto per la presenza e riproduzione di specie animali in via di estinzione e per l'alto numero di specie endemiche. Importante l'enfasi sulla naturalità dei boschi maturi di latifoglie.

4.3 SIC IT3120062 "Malga Flavona"

Il SIC "Malga Flavona" presenta una superficie totale di 215 ettari con altitudine minima di 1697 m, media di 1870 e massima di 2112 m s.l.m.. Dal formulario del sito è tratta la seguente descrizione di qualità e importanza.

L'importanza del sito è dovuta all'ambiente di alta quota in zona calcareo-dolomitica con il laghetto con vegetazione idrofitica a distribuzione sporadica e limitata. Il sito è di rilevante interesse nazionale e/o provinciale per la presenza e la riproduzione di specie animali in via di estinzione, importanti relitti glaciali, esclusive e/o tipiche delle Alpi.

La vulnerabilità del sito viene segnalata come segue:
Sovrapascolamento.

L'unica specie prioritaria presente è l'Orso bruno.
Sono presenti otto habitat, di cui due forestali entrambi non prioritari.

Codice habitat	PC	R	S	G	V
9410 Foreste acidofile montane e alpine di <i>Picea (Vaccinio-Piceetea)</i>	1,44	B	C	B	B
9420 Foreste alpine di <i>Larix decidua</i> e/o <i>Pinus cembra</i>	11,36	C	C	B	B

Tabella 9. Habitat forestali segnalati nel formulario del SIC IT3120009 "Dolomiti di Brenta" (PC: percentuale di copertura; R: rappresentatività; S: superficie relativa; G: grado di conservazione; V: valutazione globale).

L'avifauna è rappresentata da sette specie iscritte nell'all. I della Dir. 79/409/CEE, tutte nidificanti. Tra quelle citate nell'all. II della Direttiva 92/43/CEE è presente solo una specie vascolare.

I fenomeni che possono avere un'incidenza negativa sul sito vengono segnalati, come da formulario, nella tabella sottostante.

Attività	Intensità	Percentuale nel sito
Interne	140 Pascolo	B
	501 Sentieri, piste e piste ciclabili	C
	622 Passeggiate, equitazione e veicoli non motorizzati	C
Circostanti	502 Strade e autostrade	C
		-

Tabella 10. Fenomeni e attività ad influenza negativa nel sito IT3120008 "Val di Tovel".

Al piano della viabilità possono essere associate le attività e i fenomeni legati alle strade che si collocano solo nell'area circostante il sito e con una influenza debole.

In definitiva il sito è importante come esempio di testata di valle alpina su substrato calcareo-dolomico e per la presenza di un laghetto con vegetazione idrofita e per la presenza di specie animali in via di estinzione e relitti glaciali. Il problema principale viene individuato nel sovrapposcolamento.

4.4 ZPS IT3120159 "Brenta"

La ZPS "Brenta" presenta una superficie totale di 29740 ettari. Dalla scheda allegata alla D.G.P. Trento n. 328 del 22 febbraio 2007 è tratta la seguente descrizione di qualità e importanza.

Il Sito include il gruppo dolomitico del Brenta e l'intera Val di Tovel. Si tratta di uno dei più maestosi gruppi dolomitici, solcato in tutti i lati da valli e valloni, talvolta molto ripidi, con foreste di caducifoglie (roverella, orniello e faggio) e di conifere (abete rosso, abete bianco e larice); in alta quota si trovano vaste mughete, pascoli alpini e vegetazione pioniera su pareti rocciose, ghiaioni e detriti calcarei mobili e fissi, con una flora molto ricca di specie endemiche e una vegetazione differenziata nelle singole vallate. Nella parte settentrionale del massiccio si trova la Val di Tovel, che si insinua per uno sviluppo di 17 km, fino all'imponente circo roccioso che va dal passo del Grostè al Passo della Gaiarda, nel cuore del massiccio dolomitico.

Lo stato di conservazione dell'ambiente è ottimale alle quote elevate. Sono presenti habitat di particolare interesse non compresi nell'all. I della direttiva 91/43/CEE, in particolare: *Adenostylo glabrae* - *Abietetum* e *Cardamino pentaphyllo*. Il Sito è di rilevante interesse per la presenza e la riproduzione di specie animali in via di estinzione, importanti relitti glaciali, esclusive e/o tipiche delle Alpi. Di particolare rilievo la componente ornitica. Da notare la presenza dell'aquila reale, nidificante, la presenza stabile dagli anni novanta del gipeto, la ricchezza di tetraonidi e coturnice. Tutto il costone orientale è luogo di transito migratorio, il passo del Grostè ha una sua importanza per quanto riguarda i flussi migratori autunnali.

La vulnerabilità del sito viene segnalata come segue:

Alcuni settori delle Dolomiti di Brenta subiscono una forte pressione turistica sia nei mesi estivi che in quelli invernali. Nella Val di Tovel il fondovalle è ad alta vulnerabilità, a causa della pressione turistica, della strada e delle numerose abitazioni per vacanze costruite in pieno bosco nella conca che ospita il lago. Rimangono comunque escluse dal Sito le aree più fortemente condizionate dagli insediamenti sparsi e dagli impianti turistico-sportivi nonché dalle infrastrutture di transito.

L'unica specie animale di interesse comunitario prioritaria presente è l'Orso bruno (*Ursus arctos*). Sono presenti in tutto ventidue habitat iscritti nell'all. I della Dir. 92/43/CEE, di cui sei forestali, tra i quali due prioritari.

Codice habitat	PC	R	S	G	V
9130 Faggeti dell' <i>Asperulo-Fagetum</i>	Dato non disponibile nella scheda allegata alla D.G.P. Trento n. 328 del 22 febbraio 2007				
9150 Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del <i>Cephalanthero-Fagion</i>					
9180 * Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del <i>Tilio-Acerion</i>					
91E0 * Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)					
9410 Foreste acidofile montane e alpine di <i>Picea</i> (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)					
9420 Foreste alpine di <i>Larix decidua</i> e/o <i>Pinus cembra</i>					

Tabella 11. Habitat forestali segnalati nella scheda allegata alla D.G.P. Trento n. 328 del 22 febbraio 2007 relativa alla ZPS IT3120159 "Brenta" (PC: percentuale di copertura; R: rappresentatività; S: superficie relativa; G: grado di conservazione; V: valutazione globale).

L'avifauna è rappresentata da 17 specie iscritte nell'all. I della Dir. 79/409/CEE, di cui 15 nidificanti ed una irregolare. È presente una sola specie di pesce ed una sola di flora citata nell'all. I della Direttiva 92/43/CEE. Tra gli invertebrati è segnalata una sola specie, con presenza non significativa.

In definitiva il sito è importante per la nidificazione di molte specie di uccelli legati ad ambienti forestali maturi e con relativa tranquillità, in particolare Galliformi, per la nidificazione

dell'Aquila reale e la frequentazione irregolare del Gipeto. Si ripete l'indicazione di vulnerabilità, già espressa per i precedenti siti, relativa alla conca del lago di Tovel.

Gruppo	Corrispondenze con Del Favero (2000)	Corrispondenze con habitat Natura 2000	Pregio della vegetazione	Influenza delle attività culturali	Pregio	Vulnerabilità	Vulnerabilità (%)
1. pecceta subalpina (- altimontana) calcicola dei suoli xerici	Pecceta dei substrati carbonatici subalpina	9410 Foreste acidofile montane e alpine di <i>Picea</i> (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)	medio	scarsa influenza	3	1	10
2. pecceta altimontana calcicola dei suoli xerici	Pecceta dei substrati carbonatici altimontana		medio	scarsa influenza	3	1	10
3a. faggeta calcicola mesalpica montana tipica	Faggeta montana tipica mesalpica	9130 Faggete dell' <i>Asperulo-Fagetum</i>	medio	al momento del taglio, soprattutto nel governo a ceduo, frequente ingresso di soggetti di abete rosso e larice	3	2	30
3b. abietetò calcicolo dei suoli mesici	Abietetò dei substrati carbonatici		medio	la gestione del passato ha favorito soprattutto l'abete rosso agevolato anche da tagli su ampie superfici; opportuni interventi che tendono a portare nel piano dominante il faggio	3	1	10
4. faggeta calcicola mesofila (tipica)	Faggeta montana tipica esomesalpica		basso	al momento del taglio, soprattutto nel governo a ceduo, frequente ingresso di soggetti di abete rosso e larice che sono quindi favoriti da interventi su ampie superfici	1	2	30
5: faggeta calcicola termofila mesoigrofila	Faggeta submontana dei suoli mesici	9150 Faggete calcicole dell'Europa centrale del <i>Cephalanthero-Fagion</i>	medio	interventi intensi (diradamenti forti, ceduzioni) possono modificare l'attuale microclima mesofilo favorendo le specie più rustiche	3	2	30
6. faggeta calcicola termofila con ostra variante con pino silvestre	Pineta di pino silvestre esalpica con faggio (in parte)		basso *	alterazioni antropiche per coniferamento, la ceduzione tende a favorire l'ingresso delle specie più termofile e rustiche, interventi tesi a favorire il faggio non sono solitamente richiesti data la scarsa capacità coprente del pino silvestre *	1	1	10
7. faggeta calcicola termofila con ostra variante esalpica interna	Faggeta submontana con ostra		medio	la ceduzione tende ad aumentare la presenza del carpino nero, mentre il faggio può essere favorito anche dall'allungamento del turno	3	2	30
L. aceri-frassineto variante con ostra	Aceri-frassineto con ostra	9180 Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del <i>Tilio-Acerion</i>	alto *	la ceduzione può favorire la diffusione del carpino nero	5	3	50

Tabella 13. Valore e vulnerabilità dei tipi forestali presenti intorno alla viabilità di progetto. La magnitudo del pregio, o valore, attribuito alla vegetazione e quella della vulnerabilità stimata nei confronti delle attività in foresta, è stata impiegata nel calcolo del rischio presentato nei paragrafi conclusivi. Le celle contrassegnate con asterisco (*) sono state corrette, rispetto a Del Favero (2000), sulla base di valutazioni critiche sullo stato dei sistemi locali.

Altre considerazioni utili alla valutazione della vulnerabilità delle formazioni agli interventi selvicolturali sono state ancora derivate dal medesimo lavoro di Del Favero (2000), assegnando una dimensione alla vulnerabilità a seconda delle possibili influenze degli interventi colturali sull'evoluzione dei sistemi forestali (Tabella 13).

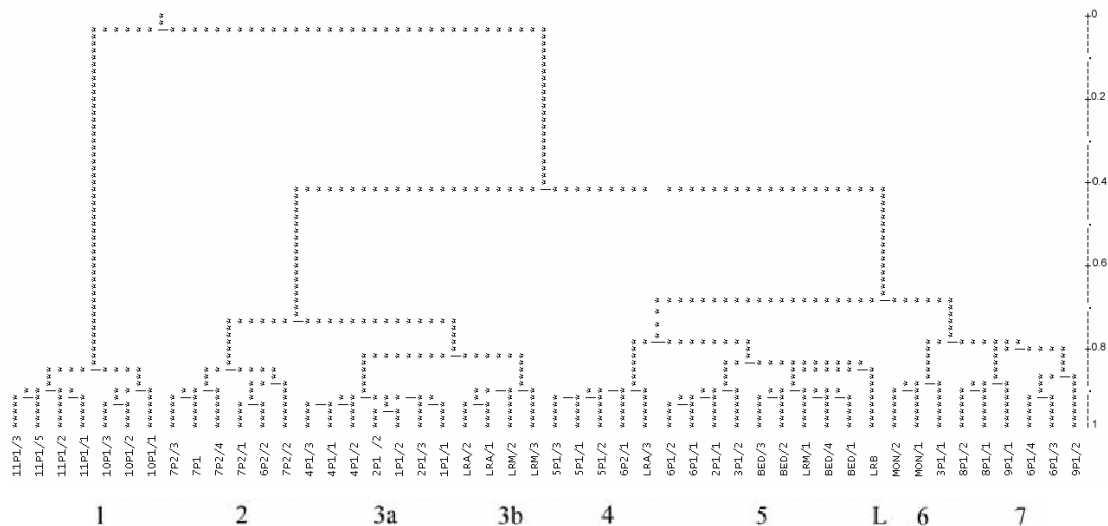


Figura 7. Dendrogramma ascendente gerarchizzato dei rilevamenti della flora legnosa. L'asse y riporta i valori corrispondenti alle distanze euclidee, trasformati in modo da riportarli ad una scala variabile da 0 a 1, come suggerito da MILLIGAN e COOPER (1988). Il dendrogramma è stato ottenuto applicando ai dati grezzi la distanza euclidea come indice di somiglianza e la minima varianza entro i gruppi per individuare i cluster. La distanza euclidea media è risultata di 12.3, la deviazione standard è pari a 2.99. Il valore massimo è pari a 19.8.

Per l'individuazione delle corrispondenze con gli habitat di interesse comunitario, si è fatto riferimento alla carta della vegetazione di Pedrotti e Minghetti (2001) che, sebbene ad una scala di minore dettaglio, copre tutta la superficie del parco e quindi anche tutte le strade di priorità 2. Le percentuali riportate nella Tabella 14 si riferiscono all'area di incidenza delle strade individuata mediante trasformazione del tema lineare, il tracciato in proposta, in un *grid* con celle di 150 m di lato.

Alle categorie di Pedrotti si possono fare corrispondere, con un'approssimazione accettabile stante la scala d'indagine, i seguenti habitat di interesse comunitario:

- 4070 Boscaglie di *Pinus mugo* e *Rhododendron hirsutum* (*Mugo-Rhododendretum hirsuti*)
 - o Mugheta neutrofila
- 6110 Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine
 - o Prateria a *Sesleria albicans* e *Carex firma*
- 9110 Faggete del *Luzulo-Fagetum*
 - o Faggeta subacidofila
- 9130 Faggete dell'*Asperulo-Fagetum*
 - o Abetina basofila
 - o Faggeta neutrofila
- 9150 Faggete calcicole dell'Europa centrale del *Cephalanthero-Fagion*
 - o Faggeta basofila rimboschita
- 9410 Foreste acidofile montane e alpine di *Picea* (*Vaccinio-Piceetea*)
 - o Foreste di origine artificiale di abete rosso e larice
 - o Pecceta subalpina meso-igrofila
 - o Pecceta calcifila

Alla Prateria a *Poa alpina* e all'Orno-ostrieto non corrisponde alcun habitat di interesse comunitario.

Strada	Superficie (ha)	Foreste di origine artificiale di abete rosso e larice	Pecceta subalpina meso-igrofila	Prateria a <i>Sesleria alpicans</i> e <i>Carex firma</i>	Pecceta calcifila	Prateria a <i>Poa alpina</i>	Abetina basofila	Mugheta neutrofila	Faggeta neutrofila	Orno-Ostrieto	Faggeta subacidofila	Faggeta basofila rimboschita
10P1	22.5	0	40	0	0	0	60	0	0	0	0	0
11P1	40.5	0	0	0	90	0	0	10	0	0	0	0
1P1	13.5	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
1P2	11.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
2P1	22.5	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	10
2P2	13.5	0	0	0	0	0	20	0	0	0	20	70
3P1	22.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
3P2	13.5	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
4P1	31.5	10	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0
4P2	22.5	80	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
5P1	18.0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
5P2	18.0	40	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0
6P1	27.0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	10	0
6P2	24.8	60	0	0	0	20	20	0	0	0	0	0
7P1	6.8	0	0	0	30	0	70	0	0	0	0	0
7P2	72.0	30	0	0	40	10	10	0	10	0	0	0
8P1	18.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
8P2	6.8	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
9P1	13.5	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	50
9P2	31.5	0	0	0	30	0	70	0	0	0	0	0
BED	31.5	0	0	0	0	0	20	0	0	0	80	0
LRA	27.0	0	0	10	0	0	90	0	0	0	0	0
LRB	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
LRM	27.0	0	0	10	0	0	70	0	0	0	30	0
MON	13.5	0	0	0	0	0	0	0	0	30	70	0

Tabella 14. Proporzion (%) dei diversi tipi di vegetazione secondo Pedrotti e Minghetti (2001) rispetto alla superficie totale dei buffer intorno al tracciato delle strade in progetto. Per le corrispondenze con gli habitat di interesse comunitario, vedi testo.

Come si può osservare dalla Tabella 13, dalla Figura 7 e dalla Tabella 14 sono presenti habitat prioritari lungo il tracciato della strada 11P1 (habitat 4070) e della strada LRB (habitat 9180).

5.1.2 Indici di naturalità

La statura dei popolamenti è stata assunta come l'espressione della fertilità delle stazioni e della qualità dell'ambiente forestale. L'analisi della Figura 8 evidenzia che il sistema forestale della valle è assolutamente eterogeneo sotto il profilo biometrico. Tale eterogeneità si riconduce infatti ai differenti tipi forestali: dominano per statura quelli mesofili, mentre i xero-termofili sviluppano stature decisamente inferiori.

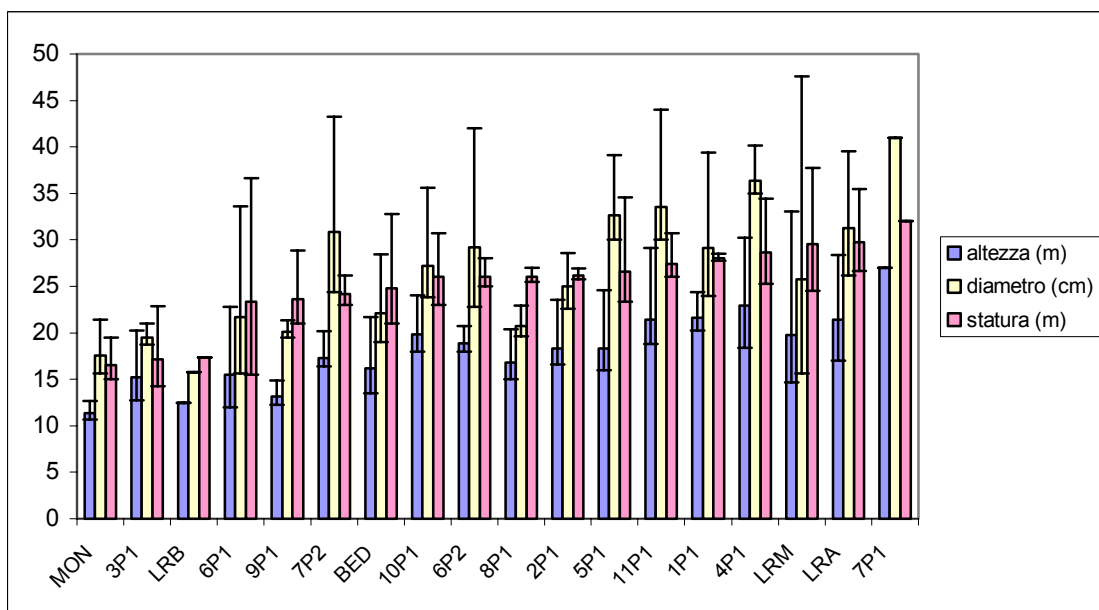


Figura 8.Indicatori biometrici medi. Le barre di errore, che si riferiscono al valore massimo e minimo rilevati, hanno consentito di valutare con immediatezza la dispersione dei dati rilevati e l'impiego della statura nelle elaborazioni.

L'abbondanza di necromassa in piedi e al suolo è stata invece assunta come espressione della naturalità complessiva del sistema e come origine di nuova biodiversità basata sullo sviluppo di catene *saproxiliche*. Va segnalato quindi che la strada 7P1 attraversa un territorio interessante anche per questi caratteri, offrendo un buon numero di alberi morti in piedi e mediamente di buone dimensioni. Confrontando gli indicatori del volume cumulato degli *snags*, all'area di Tovel vanno attribuite ottime performances in termini di potenzialità naturalistiche. In questi boschi gli alberi morti e ancora in piedi hanno anche notevoli dimensioni, come testimonia l'area basimetrica da essi cumulata.

Il tasso di decadimento denuncia il venir meno di interventi colturali in foresta. Il tempo trascorso senza che si sia attuato alcun intervento di asporto di necromassa, di schianti, di pulizia, è infatti direttamente proporzionale al numero che esprime il tasso di decadimento. In base a ciò parrebbero meglio indirizzati verso una maggior complessità sinecologica i popolamenti attraversati dalla strada 1P1, 11P1 e 7P1, nei quali però gli *snags* hanno minori dimensioni diametriche e dunque paiono più facilmente e rapidamente degradabili. Il territorio delle strade 7P2 e 11P1 ancora una volta sembrerebbe porsi all'attenzione per la durata dei processi che stanno interessandone la necromassa in piedi.

Va anche osservato che i boschi della valle sono riconducibili a due fisionomie strutturali e funzionali ben distinte: le fustaie e i popolamenti cedui, o derivanti da cedui invecchiati e in spontanea conversione a fustaia. L'abbandono colturale da cui sono stati interessati alcuni di questi boschi fa sì che si ritrovino anche due facies fisionomiche basate sulla quantità di necromassa in piedi o al suolo. Da queste osservazioni viene l'opportunità di ricondurre la variabilità dei dati di Figura 9 a sole due classi, che hanno significato ecologico-funzionale, separate da una soglia di necromassa massima posta a 10 m³/ha.

Importanti sono le quantità di necromassa al suolo, così come è deducibile dalla Figura 10. L'alta Val di Tovel ha boschi ricchi di sostanza organica al suolo, in diverso stadio di decomposizione, che dunque sono portatori di buone opportunità di crescita della biodiversità. Più confuso è il quadro relativo alle altre foreste toccate dal progetto, tra le quali in ogni caso è interessante, ancora una volta, l'area della strada 7P1.

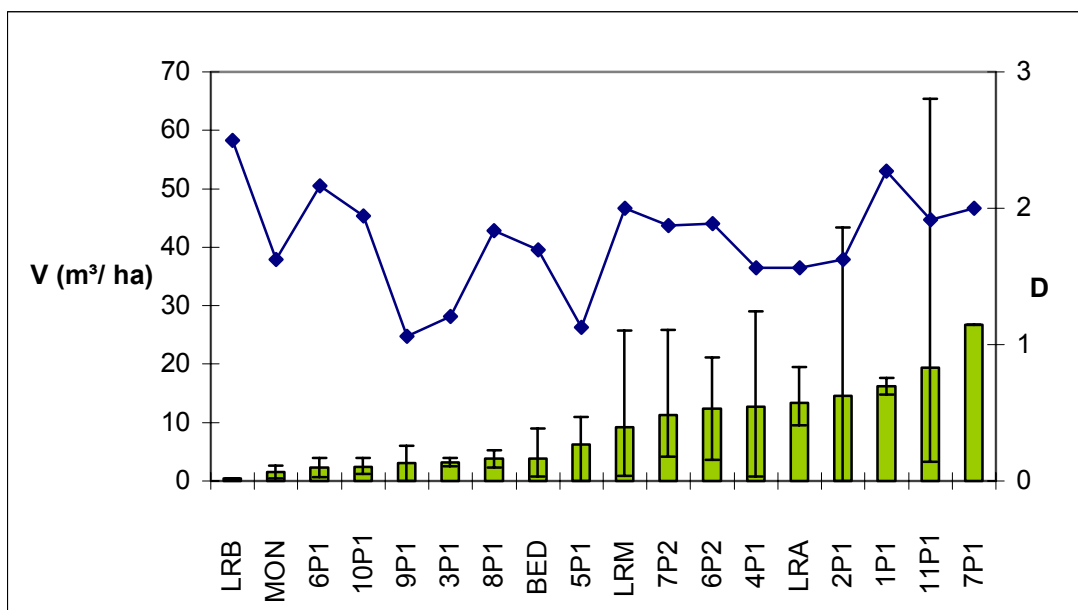


Figura 9. Valore medio del volume di necromassa in piedi “snags” (le barre di errore si riferiscono al valore massimo e minimo rilevati). L’asse delle ordinate di destra riporta il valore medio del tasso di decadimento, rappresentato con la spezzata di colore blu.

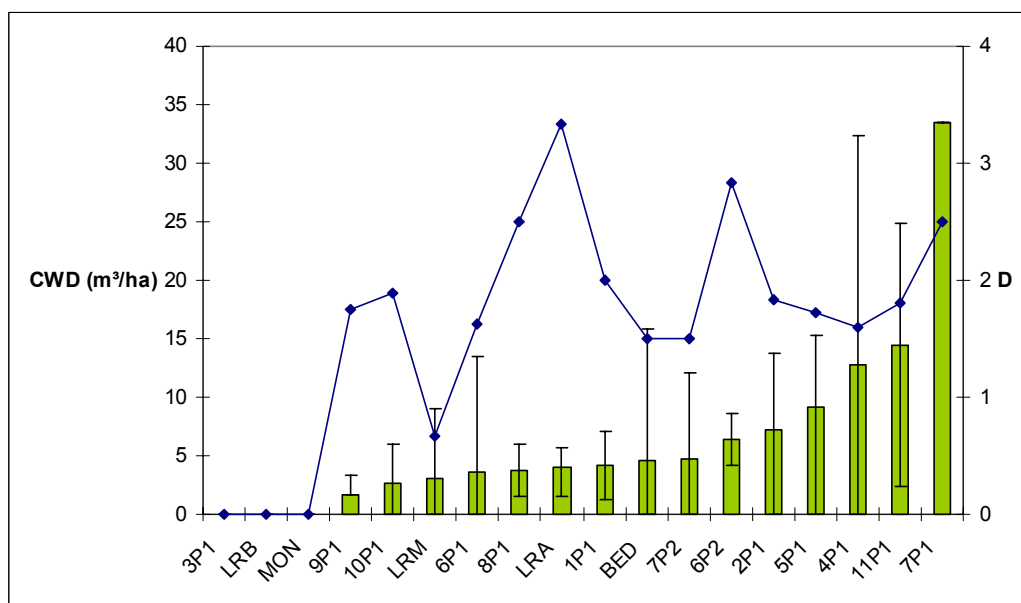


Figura 10. Valore medio del volume di necromassa a terra “CWD” (le barre di errore si riferiscono al valore massimo e minimo rilevati). L’asse delle ordinate di destra riporta il valore medio del tasso di decadimento.

5.2 Specie

5.2.1 Specie vascolari iscritte nell’all. II della Dir. 92/43/CEE

L’unica specie della flora fanerogama presente nel Parco Naturale Adamello-Brenta iscritta nell’all. II della Dir. 92/43/CEE, è l’orchidea *Cypripedium calceolus*. Si tratta di una delle cinque specie presenti in tutto il Trentino che meritano la citazione in Direttiva, pur non essendo classificate come specie prioritarie. Essa è tuttavia una specie assai rara e ancor più minacciata a causa della raccolta indiscriminata che in passato se ne è fatta. *Cypripedium calceolus* può essere considerata una delle specie più a rischio proprio per la sua bellezza⁹.

⁹ In effetti nella lista rossa nazionale e regionale (Conti *et al.*, 1997) *Cypripedium calceolus* viene attribuito alla classe VU (vulnerabile) secondo le categorie IUCN del 1994. Nella lista rossa del Trentino (Prosser, 2001) essa è invece attribuita alla classe LR, cioè a basso rischio.

La presenza della specie è stata dedotta in base delle indicazioni di Festi e Prosser (2001) e di quelle di Lasen. Dalle verifiche effettuate sia sul database della flora sia sulle note del dott. C. Lasen, che ha partecipato ad alcune delle escursioni, è emerso che solo le strade segnate col numero 10P1 e 11P1 attraversano stazioni di *Cypripedium calceolus*.

5.2.2 Specie di uccelli iscritte nell'all. I della Dir. 79/409/CEE

Escludendo le specie per le quali non è accertata la presenza nell'area dell'intervento (incluso anche gli uccelli non nidificanti) è stata ottenuta la lista di uccelli iscritte nell'all. I della Dir. 79/409/CEE riportata in Tabella 15.

<i>Bonasa bonasia</i>	Francolino di monte
<i>Tetrao tetrix</i>	Gallo forcello
<i>Tetrao urogallus</i>	Gallo cedrone
<i>Lagopus mutus</i>	Pernice bianca
<i>Glaucidium passerinum</i>	Civetta nana
<i>Aegolius funereus</i>	Civetta capogrosso
<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero
<i>Picus canus</i>	Picchio cenerino
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola

Tabella 15. Specie di uccelli iscritte nell'all. I della Dir. 79/409/CEE elencate per i SIC interessanti il parco e di cui è accertata la presenza al suo interno.

Con questa lista, in base alle esigenze ecologiche delle singole specie, sono stati individuati gli habitat circostanti la viabilità di progetto, che mostrassero un qualche dipendenza con le specie di direttiva. Quindi, per ogni strada di prima priorità, sono state fatte corrispondere le specie potenzialmente interessate dalla sua apertura.

SPECIE	CODICE STRADA									
	1P2	2P2	4P2	5P2	6P2	7P2	8P2	9P2	10P1	11P1
Francolino di monte	x	x	x	X	x	x	x		x	
Gallo forcello					x	x		x	x	x
Gallo cedrone		x	x	X	x	x	x	x	x	x
Pernice bianca										
Civetta nana		x	x	X	x	x	x	x	x	x
Civetta capogrosso	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x
Picchio nero	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x
Picchio cenerino	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x
Falco pecchiaiolo	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x
Aquila reale					x	x				
Averla piccola	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x
SPECIE	CODICE STRADA									
	1P1	2P1	3P1	4P1	5P1	6P1	7P1	8P1	9P1	
Francolino di monte		x	x	x	x	x	x	x	x	
Gallo forcello	x									
Gallo cedrone	x	x	x	x	x	x	x			
Pernice bianca										
Civetta nana	x	x	x	x	x	x	x			
Civetta capogrosso	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Picchio nero	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Picchio cenerino	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Falco pecchiaiolo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Aquila reale										
Averla piccola	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

Tabella 16. Dipendenza delle specie di uccelli iscritte nell'all. I della Dir. 79/409/CEE dagli habitat circostanti la viabilità di progetto. Con X è indicata l'esistenza di un legame

Oltre la semplice presenza, l'”interesse” della singola specie per gli habitat investiti dalla viabilità di progetto è stato quantificato assegnando l'indice di valore faunistico.

SPECIE	Valore faunistico									
	1P2	2P2	4P2	5P2	6P2	7P2	8P2	9P2	10P1	11P1
Francolino di monte	10	10	10	10	10	10	10		10	
Gallo forcello					9	9		9	9	9
Gallo cedrone		13	13	13	13	13	13	13	13	13
Pernice bianca										
Civetta nana		8	8	8	8	8	8	8	8	8
Civetta capogrosso	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Picchio nero	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Picchio cenerino	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Falco pecchiaiolo	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Aquila reale					12	12				
Averla piccola	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
SPECIE	Valore faunistico									
	1P1	2P1	3P1	4P1	5P1	6P1	7P1	8P1	9P1	
Francolino di monte		10	10	10	10	10	10	10	10	
Gallo forcello	9									
Gallo cedrone	13	13	13	13	13	13	13			
Pernice bianca										
Civetta nana	8	8	8	8	8	8	8			
Civetta capogrosso	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Picchio nero	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
Picchio cenerino	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
Falco pecchiaiolo	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Aquila reale										
Averla piccola	6	6	6	6	6	6	6	6	6	

Tabella 17. Valore faunistico attribuito alle specie di uccelli iscritte nell'all. I della Dir. 79/409/CEE per le strade forestali in progetto.

Al valore faunistico è stato accompagnato l'indice di vulnerabilità, che quantifica la perturbazione delle strade di progetto in termini di sensibilità e di sottrazione di habitat.

Tabella 18. Il disturbo per specie di uccelli iscritte nell'all. I della Dir. 79/409/CEE generabile dall'apertura della rete di strade forestali.

SPECIE	Indice di vulnerabilità									
	1P2	2P2	4P2	5P2	6P2	7P2	8P2	9P2	10P1	11P1
Francolino di monte	5	5	5	5	5	5	5		5	
Gallo forcello					4	4		4	4	4
Gallo cedrone		6	6	6	6	6	6	6	6	6
Pernice bianca										
Civetta nana		3	3	3	3	3	3	3	3	3
Civetta capogrosso	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Picchio nero	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Picchio cenerino	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Falco pecchiaiolo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Aquila reale					2	2				
Averla piccola	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
SPECIE	Indice di vulnerabilità									
	1P1	2P1	3P1	4P1	5P1	6P1	7P1	8P1	9P1	
Francolino di monte		5	5	5	5	5	5	5	5	
Gallo forcello	4									
Gallo cedrone	6	6	6	6	6	6	6			
Pernice bianca										
Civetta nana	3	3	3	3	3	3	3			
Civetta capogrosso	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Picchio nero	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Picchio cenerino	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Falco pecchiaiolo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Aquila reale										
Averla piccola	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

5.2.3 Specie animali iscritte nell'all. II della Dir. 92/43/CEE

L'unica specie iscritta nell'all. II della Direttiva Habitat (92/43/CEE) presente nell'area di progetto è l'Orso bruno, specie prioritaria ai sensi della direttiva stessa.

SPECIE	CODICE STRADA									
	1P2	2P2	4P2	5P2	6P2	7P2	8P2	9P2	10P1	11P1
Orso bruno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SPECIE	CODICE STRADA									
	1P1	2P1	3P1	4P1	5P1	6P1	7P1	8P1	9P1	
Orso bruno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabella 19. Dipendenza dell'orso agli habitat circostanti la viabilità di progetto. Con X è indicata l'esistenza di un legame.

SPECIE	Valore faunistico									
	1P2	2P2	4P2	5P2	6P2	7P2	8P2	9P2	10P1	11P1
Orso bruno	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
SPECIE	Valore faunistico									
	1P1	2P1	3P1	4P1	5P1	6P1	7P1	8P1	9P1	
Orso bruno	16	16	16	16	16	16	16	16	16	

Tabella 20. Valore faunistico attribuito all'orso per le strade forestali in progetto.

SPECIE	Indice di vulnerabilità									
	1P2	2P2	4P2	5P2	6P2	7P2	8P2	9P2	10P1	11P1
Orso bruno	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
SPECIE	Indice di vulnerabilità									
	1P1	2P1	3P1	4P1	5P1	6P1	7P1	8P1	9P1	
Orso bruno	6	6	6	6	6	6	6	6	6	

Tabella 21. La vulnerabilità per l'Orso generabile dovuta all'apertura della rete di strade forestali.

5.2.4 Altre specie vascolari di interesse per la conservazione

La presenza di specie endemiche assume un'elevata importanza nella valutazione del valore floristico delle strade, con un particolare significato nella politica di tutela naturalistica. Infatti, indipendentemente dalla ricchezza specifica del sito, alcuni territori attraversati dalla viabilità di progetto sono importanti ricettacoli di specie, che hanno da essere ritenute rare in un contesto territoriale a scala provinciale o sovraregionale al quale sembra doveroso il farne riferimento.

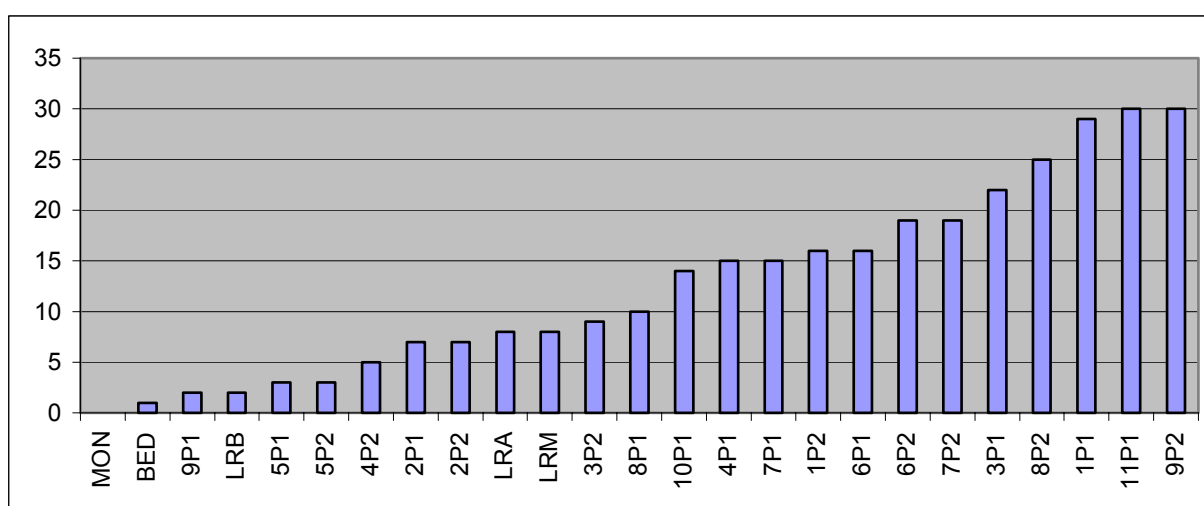


Figura 11. Numero massimo di specie endemiche, risultante dalla media dei valori di quadrante ponderata con il numero di quadrati di 150 m di lato ricadenti nei rispettivi buffer delle strade.

Accanto alle aree attraversate dalle strade 1P2, 6P2 e, soprattutto, 3P1 e 8P2 (Figura 13), si riconfermano assolutamente importanti i settori alti della Valle di Tovel, quelli interessati dalle strade 10P1 e 11P1.

Ancora più importante, sotto un profilo conservazionistico e in rapporto agli obblighi legislativi (Direttiva Habitat e decreti nazionali di recepimento) è l'analisi delle specie comprese nella Lista Rossa del Trentino, anche se solo in termini di numerosità.

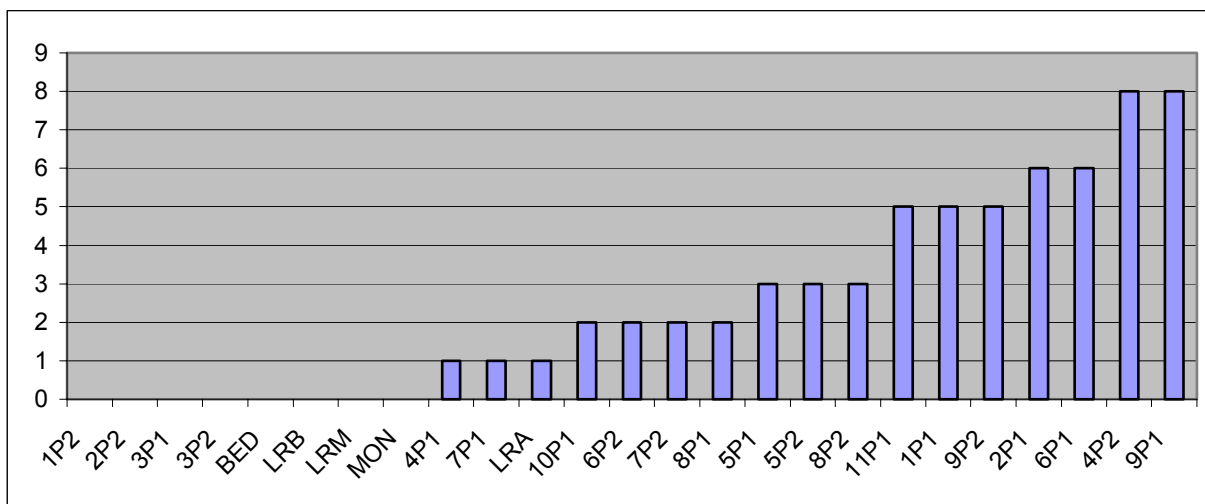


Figura 12. Numero massimo di specie della Lista Rossa del Trentino risultante dalla media dei valori di quadrante ponderata con il numero di quadrati di 150 m di lato ricadenti nei rispettivi buffer delle strade.

La Figura 12 evidenzia che alcune strade attraversano sistemi di assoluta importanza floristica e pongono in condizioni d'ulteriore rischio specie che potrebbero esserne minacciate. In questa ottica, l'apertura delle strade 9P1 e 3P1 sarebbe da considerare un elemento di rischio diretto e indiretto per la locale biodiversità di pregio. Integrando questa informazione con quelle portate dalla precedente Figura 11, anche le strade 8P2 e 11P1 andrebbero aggiunte come elementi pericolosi; peraltro, queste compaiono ai primi posti nell'ordinamento proposto anche nella valutazione in merito alla abbondanza di specie (Figura 13).

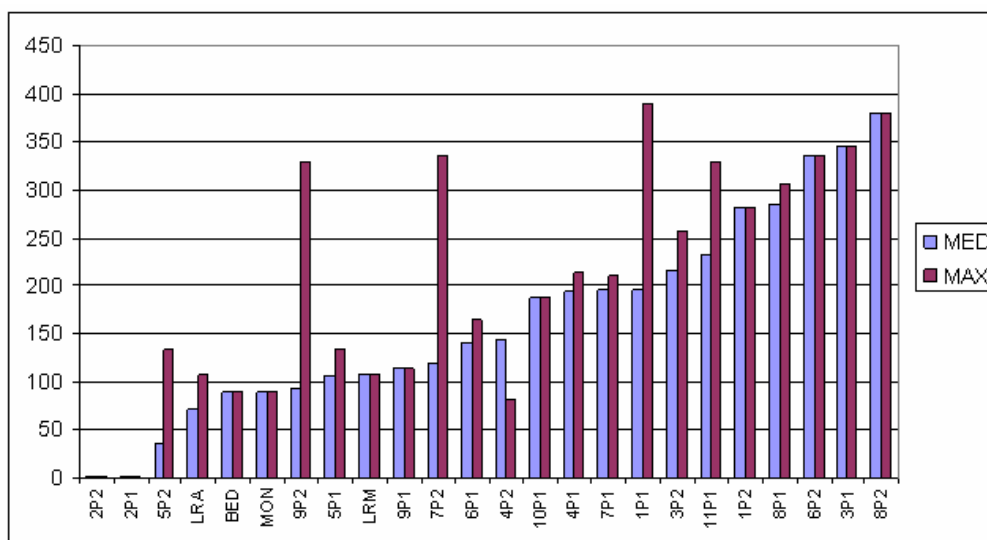


Figura 13. Ricchezza di specie pteridofite e fanerogame calcolato come media ponderata per il numero di celle di 150 m di lato. La presenza di valori nulli, o quasi nulli, nella serie dei dati medi e massimi, dipende dalle modalità del rilevamento floristico in alcuni quadranti nell'area di progetto.

5.2.5 Altre specie animali di interesse per la conservazione

Tra le specie animali non iscritte all'all. II della Dir. 92/43/CEE, ma ritenute d'interesse per la conservazione, sono state considerate la martora e lo scoiattolo. Tutta la viabilità di progetto è

interessata dalla loro presenza. Il valore faunistico è uguale per tutte le strade, ma differisce per le due specie. Identico è invece l'indice di disturbo, sia per la martora, sia per lo scoiattolo.

SPECIE	CODICE STRADA									
	1P2	2P2	4P2	5P2	6P2	7P2	8P2	9P2	10P1	11P1
Martora	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Scoiattolo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SPECIE	CODICE STRADA									
	1P1	2P1	3P1	4P1	5P1	6P1	7P1	8P1	9P1	
Martora	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Scoiattolo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

Tabella 22. Dipendenza della martora e dello scoiattolo agli habitat circostanti la viabilità di progetto. Con X è indicata l'esistenza di un legame.

SPECIE	valore faunistico									
	1P2	2P2	4P2	5P2	6P2	7P2	8P2	9P2	10P1	11P1
Martora	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Scoiattolo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
SPECIE	valore faunistico									
	1P1	2P1	3P1	4P1	5P1	6P1	7P1	8P1	9P1	
Martora	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Scoiattolo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

Tabella 23. Valore faunistico attribuito alla martora e allo scoiattolo per le strade forestali in progetto.

SPECIE	Indice di vulnerabilità									
	1P2	2P2	4P2	5P2	6P2	7P2	8P2	9P2	10P1	11P1
Martora	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Scoiattolo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
SPECIE	Indice di vulnerabilità									
	1P1	2P1	3P1	4P1	5P1	6P1	7P1	8P1	9P1	
Martora	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Scoiattolo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	

Tabella 24. La vulnerabilità per la martora e per lo scoiattolo generabile dovuta all'apertura della rete di strade forestali.

5.2.6 Valore e vulnerabilità complessivi per la fauna

L'indice di valore e di vulnerabilità complessivi per la fauna derivano dalla somma di tutti gli indici attribuiti per le diverse specie valutate e successiva riclassificazione con la formula (2). I risultati (V_f e V_{u_f}) sono riportati nella Tabella 27 e nella Tabella 28.

5.2.7 Vulnerabilità delle specie animali più sensibili

Per quanto riguarda le due specie ritenute maggiormente sensibili, cioè l'Orso bruno e il Gallo cedrone è stato realizzato uno studio di maggiore dettaglio.

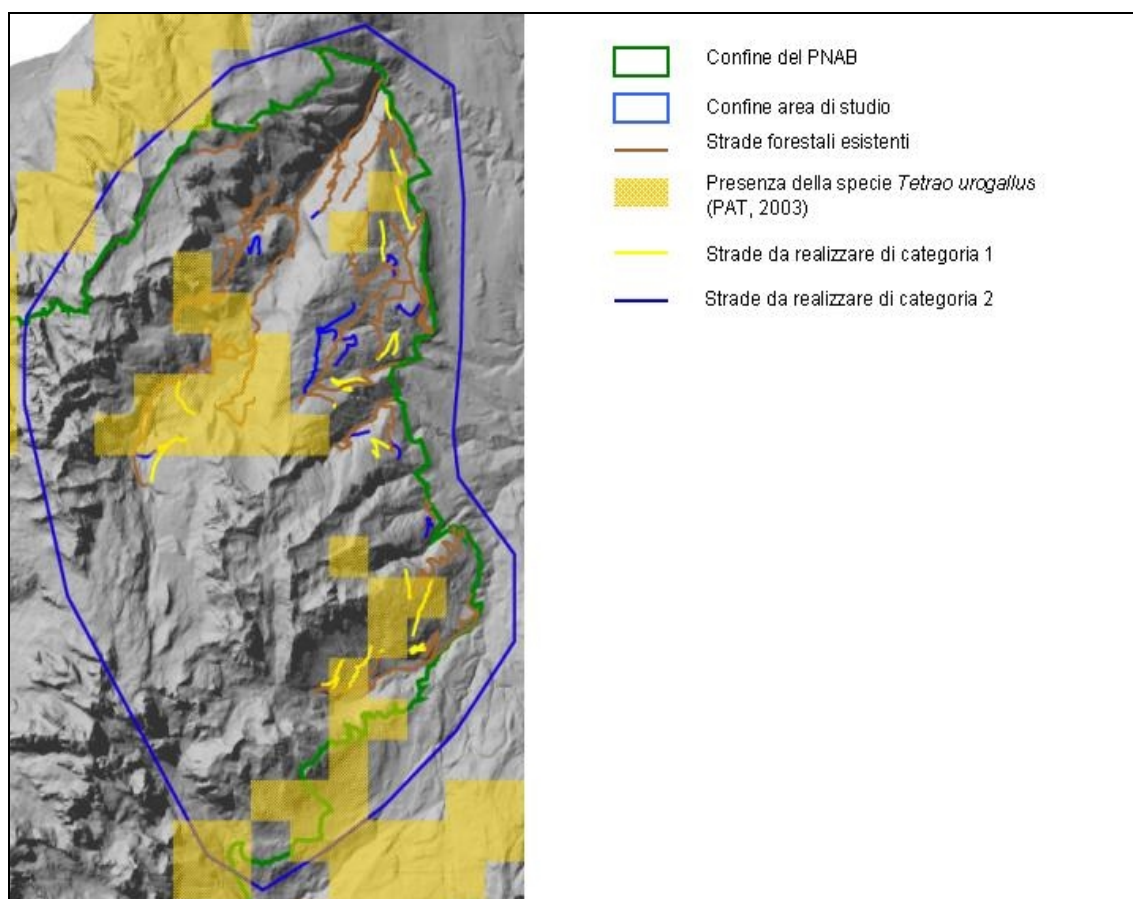
Il Gallo cedrone, tra le specie della fauna alpina italiana, è sicuramente un elemento di grande interesse naturalistico. Negli ultimi decenni la specie è stata in costante decremento numerico sull'intero Arco Alpino, dove è ormai presente con relativa costanza solo dal Gruppo Montuoso dell'Adamello. Nelle Alpi Centrali la sua presenza è limitata a segnalazioni sporadiche in Valtellina, mentre altrove e nelle Alpi occidentali risulta ormai estinto.

Sovrapponendo la cartografia del progetto di viabilità con quella dell'areale locale del gallo cedrone, si coglie immediatamente una parziale sovrapposizione nella alta Val di Tovel e, soprattutto, nella Valle dello Sporeggio.

Per questo motivo, e facendo stretto riferimento alla carta della distribuzione del Gallo cedrone (PAT, 2003, Figura 14) si attribuisce al campo “presenza del gallo cedrone” un valore direttamente proporzionale alla lunghezza della tratta stradale che insiste nella zona di presenza della specie (“1” < 33%, “2” da 33 a 66% e “3” >66%):

Tratte stradali	Presenza del gallo cedrone	Tratte stradali	Presenza del gallo cedrone
8P1	1	LRB	3
9P1	1	5P1	1
3P2	1	LRM	3
8P2	1	LRA	3
4P1	1	1P2	1
6P1	2	2P2	1
10P1	3	BED	3
11P1	2	4P2	1
7P2	1	5P2	1
2P1	1	3P1	1
6P2	1	9P2	1
MON	1		

Figura 14. La distribuzione del Gallo cedrone nell’area interessata dal progetto di viabilità forestale (elaborazione di A. Mustoni).



Questa classe di densità è adottata come indice di vulnerabilità del Gallo cedrone alla realizzazione della nuova viabilità forestale.

L’Orso bruno, ormai estinto sul resto delle Alpi italiane, è sicuramente la specie più importante nell’area del massiccio di Brenta. Diventato il simbolo del Parco e ridotto a soli 3 esemplari nel 1997, esso è stato oggetto di un vasto progetto di reintroduzione che ha portato al rilascio di 10 individui tra il 1999 e il 2002.

Un’analisi di dettaglio della situazione connessa alla presenza dell’orso e ai possibili impatti derivanti dall’eventuale costruzione ed esercizio delle strade forestali, trova le più stringenti motivazioni nel fatto che la specie è inclusa nell’Allegato II della Direttiva Habitat (92/43 CEE) e

che l'area principale della sua distribuzione, come quella di intervento, è interamente collocata nel SIC "Dolomiti di Brenta" (IT3120009).

In tal senso va evidenziato come nel settore Settentrionale del Gruppo di Brenta la presenza dell'orso è costante, come confermato sia dai rilevamenti radiotelemetrici degli individui immessi, sia dai numerosi indici di presenza della specie ritrovati frequentemente sul territorio.

Sulla base alle conoscenze oggi disponibili in bibliografia (M. Rowland, 2000), non è ancora definita l'importanza delle strade forestali sull'idoneità ambientale per l'orso. Va peraltro considerato come è stata più volte confermata la tendenza da parte degli orsi a evitare le infrastrutture antropiche (per tutti vedasi: Cicnjak, 1991; Clevenger, 1992; Perrotta, 2002).

Questa tendenza generale è peraltro frequentemente in contrasto con il comportamento di singoli individui per nulla elusivi, e dunque da considerare anomalo, che possono condizionare sia la sensazione comune nei confronti del comportamento della specie, sia probabilmente gli esiti di alcuni studi basati su di un numero eccessivamente basso di animali (Mustoni, 2004).

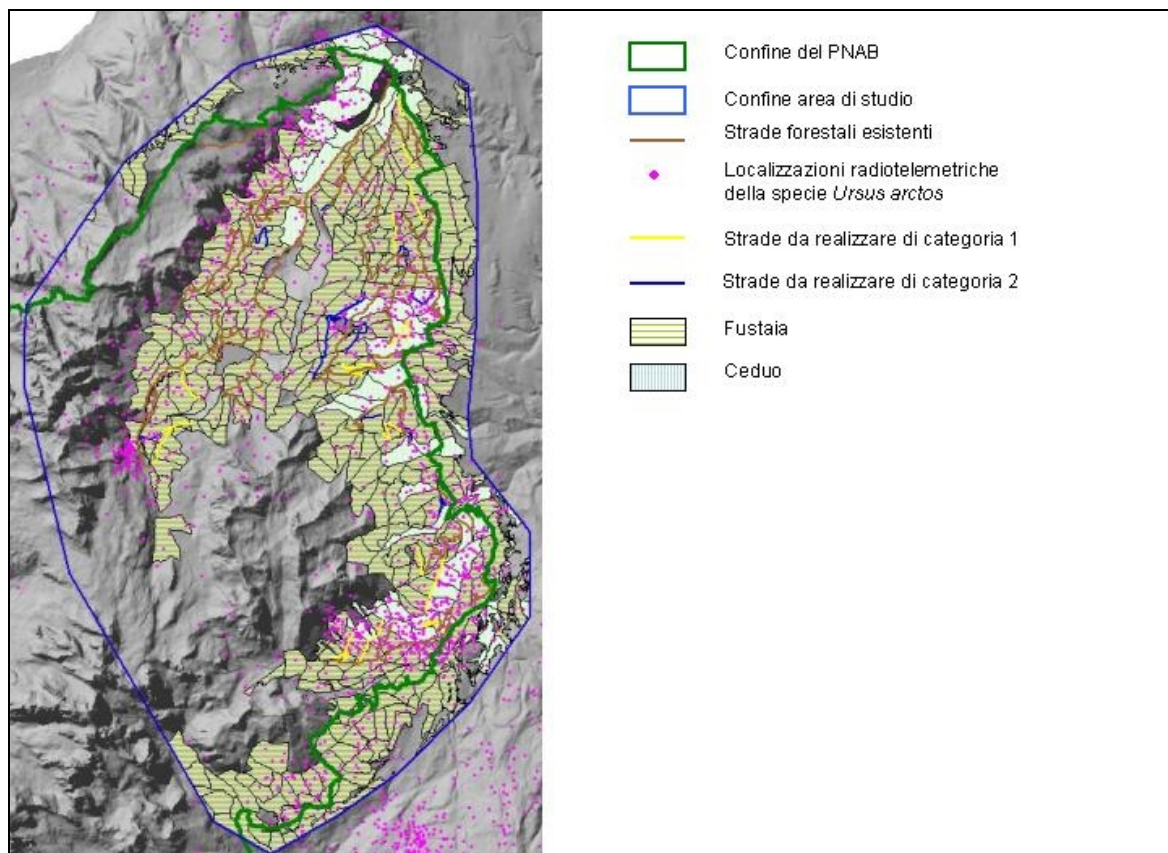


Figura 15. I rilevamenti radiotelemetrici (presenza accertata di esemplari di Orso bruno) e la distribuzione delle strade forestali in progetto. (elaborazione di A. Mustoni).

Se da un lato la strada forestale può essere considerata un "disturbo" nei confronti della specie, appare evidente come spesso essa possa essere utilizzata dall'orso nel corso dei suoi spostamenti, addirittura facilitando le possibilità di raggiungere celermente le zone rifugio e quelle di alimentazione (Kaczensky, 2000).

Anche negli studi effettuati in Slovenia in aree sottoposte ad un'intensa utilizzazione forestale, sono emersi dati contrastanti, con un sottoutilizzo delle aree immediatamente adiacenti le strade forestali, ma con un sovrautilizzo di quelle limitrofe (300 metri di buffer; in entrambi i casi il confronto è fatto con condizioni di foresta chiusa; Kaczensky, 2000).

In generale è possibile affermare che gli orsi siano meno sensibili al disturbo antropico rispetto a quanto ipotizzato nel passato, e che essi abbiano notevoli capacità di adattamento alla presenza dell'uomo e delle sue attività (Mustoni, 2004; Kaczensky, 2000).

Nonostante questo si deve considerare attentamente anche la possibilità che le fonti di disturbo possano andare a “colpire” zone importanti per la biologia della specie (zone rifugio, aree di svernamento, aree di transito abituale ecc.) e che tale eventualità porta ad una pericolosa frammentazione dell’areale disponibile, con una successiva diminuzione nei ritmi di incremento della popolazione (Duprè et al., 2000) o nei casi peggiori con la diminuzione degli effettivi presenti sul territorio (Swenson et al., 2000).

Queste ultime considerazioni, devono essere tenute in grande considerazione nell’area delle Dolomiti di Brenta, anche considerando che lo Studio di Fattibilità posto alla base del progetto di reintroduzione realizzato negli scorsi anni, considera “l’estensione dell’area di distribuzione potenziale... vicina ai valori minimi accettabili” (Duprè et al., 2000). Se questa affermazione dovesse corrispondere a verità, qualsiasi azione potenzialmente dannosa per l’areale disponibile all’orso bruno potrebbe avere ripercussioni significative sulla sua sopravvivenza. Sempre lo studio di fattibilità citato arriva ad ipotizzare, in un apposito capitolo, l’incremento dei costi progettuali in concomitanza ad un incremento del disturbo antropico, in relazione alla possibilità che i tempi di realizzazione del progetto dovessero per questo essere più lunghi. Va infine attentamente valutata anche la possibilità che la realizzazione di un progetto abbia effetti “cumulati” con altre iniziative già realizzate o in previsione. Un approccio di questo tipo trova riscontro sia nella Direttiva Habitat, sia nel Piano Faunistico del Parco realizzato da Schroeder nel 1996.

Considerando le localizzazioni radiotelemetriche degli orsi immessi nel Parco Naturale Adamello Brenta (Figura 15), emerge che, limitatamente alle aree boscate del Brenta Settentrionale, si sia ottenuta una densità media di localizzazioni pari a 15,7 per chilometro quadrato.

Tale densità cala a 11,5 se si considerano solamente le aree adiacenti alle strade forestali attualmente presenti (di tipo A e B insieme), considerando un *buffer* di 300 metri d’ampiezza.

Questi dati, frutto di un’analisi assolutamente preliminare, sembrerebbero confermare un impatto negativo delle strade forestali nei confronti della presenza dell’orso. Va anche segnalata la modesta differenza tra la densità delle localizzazioni radiotelemetriche nei buffer circostanti le strade A e B, con le strade A (densità = 15,3) apparentemente meno frequentate rispetto a quelle B (densità = 18,1). Si tratta, tuttavia, di dati ancora assolutamente provvisori.

Le strade “libere” alla circolazione hanno evidenziato una densità di radiolocalizzazioni pari a 12, più bassa rispetto sia alle piste chiuse al traffico, sia a quelle soggette a “regolamentazione”.

Queste ultime considerazioni necessitano tuttavia di conferme e di approfondimenti necessari a verificare l’eventuale interferenza di altri parametri ambientali che possono giocare un ruolo importante in un’analisi condotta su scala ridotta.

Tabella 25. I dati relativi alla densità di localizzazioni radiotelemetriche (RTM) nell’area adiacente alle strade forestali di progetto (buffer ampio 300 m).

Tratte stradali	area buffer 300 m (km ²)	N° RTM	Densità RTM (n° RTM/km ²)
1P1	0,72	6	8,28
3P1	0,92	43	46,64
4P1	1,02	14	13,68
5P1	0,93	27	29,17
6P1	1,03	13	12,63
7P1	0,38	1	2,62
8P1	0,73	6	8,27
9P1	0,70	4	5,72
10P1	0,93	12	12,96
11P1	1,30	15	11,55
7P2	2,25	34	15,13
BED	1,21	53	43,85
2P1	0,78	13	16,64
MON	0,62	36	57,96
LRB	0,35	27	77,55

Tratte stradali	area buffer 300 m (km ²)	N° RTM	Densità RTM (n° RTM/km ²)
6P2	0,99	16	16,13
LRM	1,07	47	44,12
LRA	0,94	37	39,19
1P2	0,63	17	27,13
2P2	0,65	18	27,73
3P2	0,61	4	6,53
4P2	0,80	35	43,95
5P2	0,77	25	32,49
8P2	0,45	3	6,72
9P2	1,38	30	21,71

I dati rilevati sono dunque notevolmente variabili, con una media di 25,13 localizzazioni per chilometro quadrato e una deviazione standard pari a 18,99.

Ipotizzando che le tratte stradali che presentano una densità di localizzazioni inferiori a 11,5 (densità media di localizzazioni per le strade forestali già in essere), siano collocate in aree poco importanti per l'orso, si può pensare che la realizzazione del progetto non dovrebbe generare particolari pericoli per la specie.

Un'affermazione di questo tipo è peraltro vincolata dalle seguenti considerazioni:

- il set di dati radotelemetrici potrebbe essere poco significativo, ovvero potrebbe risultare descrittivo di una situazione ancora dinamica. Se così fosse, verrebbe ad essere sottovalutato l'impatto che la realizzazione delle strade potrebbe avere sulla popolazione di orso. Questa possibilità rimane valida anche se, in considerazione dell'alta frequentazione del Brenta Settentrionale da parte degli orsi, il set di dati per questa zona è apparentemente adeguato alle analisi effettuate;
- la realizzazione delle strade potrebbe portare un'ulteriore diminuzione della presenza dell'orso in aree che, pur essendo meno frequentate da parte del plantigrado, potrebbero avere un significato importante sulla conservazione della specie.

Secondo una logica simile si potrebbe affermare che le tratte stradali, che presentano una densità di localizzazioni superiore a 15,7 (densità media di localizzazioni per le aree boscate), possano potenzialmente avere una incidenza negativa nei confronti dell'orso.

Anche questa affermazione può essere sottoposta alle seguenti critiche:

- le analisi si basano su un numero esiguo di orsi seguiti per un periodo limitato di tempo;
- gli orsi potrebbero frequentare poco le aree prospicienti alle strade forestali a causa di parametri ambientali non considerati nella analisi preliminare.

Appare quindi evidente che l'iter logico sopra esposto deve essere considerato semplicemente come un possibile strumento orientativo e non come la quantificazione di un potenziale fenomeno.

In ogni caso, con tutti i limiti evidenziati, dall'analisi realizzata può essere ricavata dalla Tabella 26, nella quale, a livello descrittivo le strade sono state divise in tre gruppi a seconda della densità di radiolocalizzazioni

Tabella 26. Confronto tra l'area di distribuzione dell'orso (indice di radiotelerilevamento) e il tracciato delle strade forestali in progetto. Il coefficiente che quantifica la densità è da considerare proporzionale agli impatti negativi della viabilità e quindi alla vulnerabilità della specie.

Tratte stradali	Densità RTM (n° RTM/km²)	Densità RTM (coefficiente)
1P1	8,28	1
7P1	2,62	1
8P1	8,27	1
9P1	5,72	1
3P2	6,53	1
8P2	6,72	1
4P1	13,68	2
6P1	12,63	2
10P1	12,96	2
11P1	11,55	2
7P2	15,13	2
2P1	16,64	2
6P2	16,13	2
MON	57,96	3
LRB	77,55	3
5P1	29,17	3
LRM	44,12	3
LRA	39,19	3
1P2	27,13	3
2P2	27,73	3
BED	43,85	3
4P2	43,95	3
5P2	32,49	3
3P1	46,64	3
9P2	21,71	3

La classe di densità riportata nella tabella soprastante è stata adottata come indice di vulnerabilità dell'Orso bruno. Mediante calcolo della media e trasformazione ad una scala 1-100 sono state poi accorpate le vulnerabilità di Gallo cedrone e Orso bruno in un unico indice (Vu_{oc} , vedi Tabella 27).

6. Rischio ambientale

Il metodo ha condotto alla quantificazione del rischio generato dall'apertura dei singoli tratti di strade forestali proposti, ciascuno considerato come un potenziale progetto esecutivo unitario. La valutazione complessiva delle interferenze è sintetizzata nelle tabelle sottostanti.

Strade	Pericolosità culturale (%)	Pericolosità turistica (%)	Pericolosità Totale	Statura	Cwd	Snags	Pregio della vegetazione	Endemismi	Lista Rossa	Valore della fauna	Valore complessivo	Vulnerabilità della flora (%)	Vulnerabilità vegetazionale	Vulnerabilità faunistica (%)	Vulnerabilità Orso e Cedrone	Vulnerabilità di sintesi	Rischio	Rischio standard
<i>sigla</i>	<i>P_c</i>	<i>P_t</i>	<i>P_{tot}</i>	<i>St</i>	<i>Cw</i>	<i>Sn</i>	<i>V_v</i>	<i>En</i>	<i>Lr</i>	<i>V_f</i>	<i>V_{tot}</i>	<i>Vu_p</i>	<i>Vu_v</i>	<i>Vu_f</i>	<i>Vu_{oc}</i>	<i>Vu_{tot}</i>	<i>R</i>	<i>R_s</i>
9P1	10.0		10.0	3.7	1.0	5.0	3.0	1.0	0.3	3.3	3.2	6.7	30.0	65.1	33.3	33.8	0.3	0.4
8P1	12.5		12.5	4.1	1.0	1.3	3.0	1.0	1.7	3.3	3.2	33.3	30.0	65.1	33.3	40.4	0.3	0.5
MON	33.3		33.3	2.6	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	3.3	2.2	0.0	10.0	65.1	33.3	27.1	0.6	0.8
5P1	32.5		32.5	4.1	2.0	1.9	1.0	1.0	0.5	4.1	2.6	10.0	30.0	86.1	66.7	48.2	1.3	1.9
BED	49.2		49.2	3.9	2.0	0.0	3.0	1.0	0.2	3.3	3.2	3.3	30.0	65.1	100.0	49.6	1.6	2.4
LRB	50.0		50.0	2.7	1.0	0.0	5.0	1.0	0.3	3.3	4.2	6.7	50.0	65.1	100.0	55.5	1.8	2.7
3P1	40.0		40.0	2.7	1.0	0.0	2.0	1.0	3.7	4.1	3.1	73.3	20.0	86.1	66.7	61.5	2.0	2.9
6P1	33.3		33.3	3.7	2.0	3.8	3.0	1.0	2.7	4.1	3.6	53.3	30.0	86.1	66.7	59	1.9	2.8
LRM	59.7		59.7	4.6	1.0	0.0	3.0	1.0	1.3	4.1	3.6	26.7	16.7	86.1	100.0	57.4	2.6	3.8
4P1	36.7		36.7	4.5	2.0	0.6	3.0	2.0	2.5	4.1	3.6	50.0	30.0	86.1	50.0	54	1.6	2.4
11P1	22.9	5.0	27.9	4.3	2.0	3.1	3.0	2.0	5.0	4.1	3.6	100.0	10.0	83.7	66.7	65.1	2.1	3.1
2P1	44.0		44.0	4.1	2.0	3.8	3.0	2.0	1.2	3.3	3.2	23.3	30.0	86.1	50.0	47.4	1.6	2.3
6P2	30.0	5.0	35.0	4.1	2.0	1.3	2.0	2.0	3.2	5.0	3.5	63.3	20.0	100.0	50.0	58.3	2.0	2.9
7P1	50.0		50.0	5.0	2.0	0.6	3.0	2.0	2.5	4.1	3.6	50.0	10.0	86.1	33.3	44.9	1.8	2.6
LRA	75.0		75.0	4.7	1.0	0.6	2.3	2.0	1.3	4.1	3.2	26.7	16.7	86.1	100.0	57.4	3.4	5.0
10P1	38.0	5.0	43.0	4.1	1.0	1.3	3.0	1.0	5.0	4.5	3.8	100.0	10.0	95.4	83.3	72.2	3.2	4.7
1P1	40.0		40.0	4.4	1.0	3.1	3.0	2.0	4.8	4.1	3.6	96.7	30.0	83.7	66.7	69.3	3.2	4.6
7P2	53.3	5.0	58.3	3.8	2.0	1.3	3.0	2.0	3.2	5.0	4	63.3	10.0	100.0	50.0	55.8	3.2	4.7

Tabella 27. Gli elementi per calcolare del rischio riferiti alle strade di priorità 1 e a quelle di priorità 2 per le quali si è sviluppato il rilevamento integrale dei caratteri ecosistemici-stazionali.

Strade	Pericolosità culturale (%)	pericolosità turistica (%)	Pericolosità totale	endemismi	lista rossa	Valore della fauna	Valore complessivo	vulnerabilità della flora (%)	vulnerabilità faunistica (%)	Vulnerabilità di sintesi	Rischio	Rischio standard
<i>sigla</i>	<i>P_c</i>	<i>P_t</i>	<i>P_{tot}</i>	<i>En</i>	<i>Lr</i>	<i>V_f</i>	<i>V_{tot}</i>	<i>Vu_p</i>	<i>Vu_f</i>	<i>Vu_{tot}</i>	<i>R</i>	<i>R_s</i>
2P2	13		13	1.2	0.0	5.0	2.1	23.3	100.0	61.7	0.7	0.6
5P2	20		20	0.5	1.9	5.0	2.5	10.0	87.8	48.9	1.0	0.9
1P2	21		21	2.7	0.0	4.0	2.2	53.3	100.0	76.7	0.9	0.7
3P2	50		50	1.5	0.0	5.0	2.2	30.0	75	52.5	2.0	1.7
8P2	50		50	4.2	1.9	5.0	3.7	16.7	75	45.9	3.1	2.6
4P2	70		70	0.8	5.0	5.0	3.6	83.3	100.0	91.7	3.8	3.2
9P2	62	5	67	5.0	3.1	5.0	4.4	100.0	98.7	99.4	6.0	5.0

Tabella 28. Il rischio per le strade di priorità 2, nelle quali non si è sviluppato il rilevamento integrale dei caratteri ecosistemici-stazionali.

Le tabelle riportano dati e informazioni di diversa natura e di differente espressione metrica o parametrica. Tutti sono ottenuti dalle tabelle illustrate nei paragrafi precedenti, cui per maggior chiarezza si rimanda.

- a) Le misure rilevate e le altre grandezze attribuite alle singole aree di saggio (St , Cw , Sn , V_v) sono state mediate ed estrapolate all'intero tronco di strada in cui esse si collocano. Endemismi e lista rossa pesano invece non col valore medio, ma con quello massimo, attribuito nel database GIS elaborato da Festi e Prosser, entro la superficie individuata trasformando il tracciato in un *grid* con celle di 150 m di lato.
- b) Va ricordato che le dimensioni assolute degli indici di valore sono state ordinate secondo la formula (2). Per quanto riguarda la statura (St), gli endemismi (En), la numerosità di specie vascolari della lista rossa (Lr) e il valore della fauna (V_f) sono state adottate cinque classi; mentre per la necromassa a terra (Cw) e in piedi (Sn), data la ridotta ampiezza dell'intervallo di variazione, sono state adottate due sole classi.
- c) La magnitudo della Pericolosità (P_c e P_t) e quella della Vulnerabilità (Vu_p , Vu_v , Vu_f , Vu_{oc} , Vu_{tot}) sono invece espresse, per i principi informatori della procedura di calcolo del Rischio, in notazione relativa, e sono dunque variabili tra 0 e 100%.
- d) Il valore della Fauna (V_f) deriva dalla somma dei valori attribuiti alle singole specie, così come si è fatto per determinare la vulnerabilità, calcolata come somma degli indici di vulnerabilità e poi ricondotta ad una scala 1-100.
- e) La vulnerabilità delle popolazioni di Orso e di Gallo cedrone (Vu_{oc}) deriva dalla media della classe di densità delle loro popolazioni, anch'essa ricondotta a 100.
- f) Solo a quattro strade è stata attribuita una Pericolosità legata ad un possibile uso turistico (P_t). La sua dimensione è modesta (5%) ed eguale per le quattro indifferentemente.
- g) La Pericolosità totale (P_{tot}) deriva dalla somma di questi due addendi.
- h) Anche per la Vulnerabilità, a solo scopo informativo, dato che sotto questa forma non entra nelle formule (3) e (4), si è provveduto alla determinazione di un valore di sintesi (Vu_{tot}), che è la media della Vulnerabilità attribuita alle diverse componenti ecosistemiche (flora, vegetazione, fauna) cui si è attribuito valore.
- i) La dimensione assoluta del rischio (R) deriva dal modello descritto alle pagine precedenti; essa può teoricamente variare tra 0 e 5, assestandosi comunque molto al di sotto della soglia massima. Per omogeneità di espressione con la notazione del valore, si ricorre ad una sua espressione standardizzata (R_s), ottenuta col metodo di riclassificazione della formula (2). Questa espressione standardizzata compare nella Figura 16 e nella Figura 17.

Con riferimento alle sigle delle variabili, il rischio viene dunque calcolato con il seguente algoritmo per le strade indicate nella Tabella 27:

$$\begin{aligned}
 R &= P_{tot} \times \left[(V_v \times Vu_v) + (V_f \times ((Vu_f + Vu_{oc})/2)) + (V_p \times Vu_p) \right] = \\
 &= P_{tot} \times \left[(((St + Cw + Sn + Ve)/4) \times Vu_v) + (V_f \times ((Vu_f + Vu_{oc})/2)) + ((En + Lr/2) \times Vu_p) \right] \quad (3)
 \end{aligned}$$

E con il seguente per le strade indicate nella Tabella 28:

$$R = P_{tot} \times \left[(V_f \times Vu_f) + (V_p \times Vu_p) \right] = P_{tot} \times \left[(V_f \times Vu_f) + ((En + Lr/2) \times Vu_p) \right] \quad (4)$$

I valori elencati nelle tabelle sono troncati al secondo decimale. Le elaborazioni compiute con foglio elettronico hanno però impiegato tutte le cifre decimali delle notazioni numeriche di partenza, così che i dati finali delle tabelle possono differire, al secondo decimale, rispetto ai valori che il lettore può ottenere ripetendo per proprio conto i calcoli a partire dai dati tabulati.

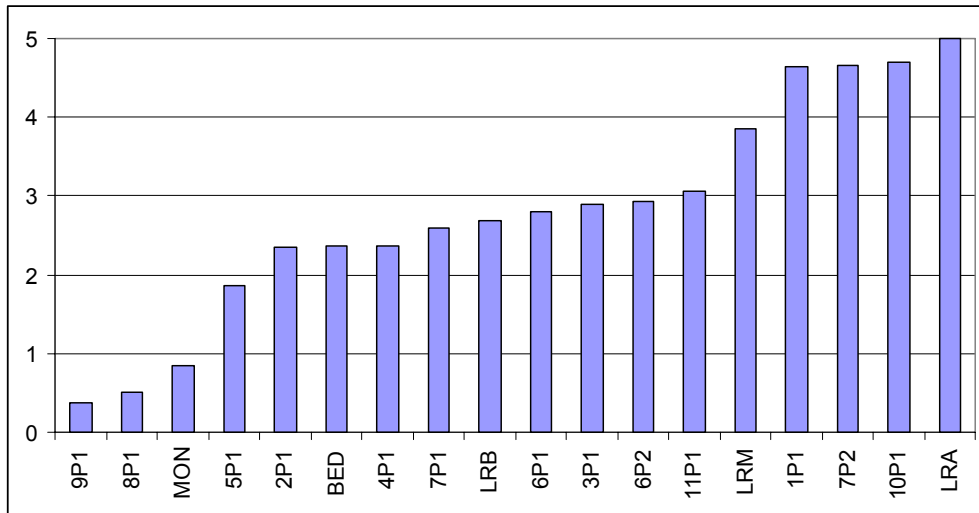


Figura 16. Il rischio naturalistico inerente l'apertura delle strade forestali in progetto; il caso dei tronchi di priorità 1 e delle strade ritenute più significative tra quelle di priorità 2.

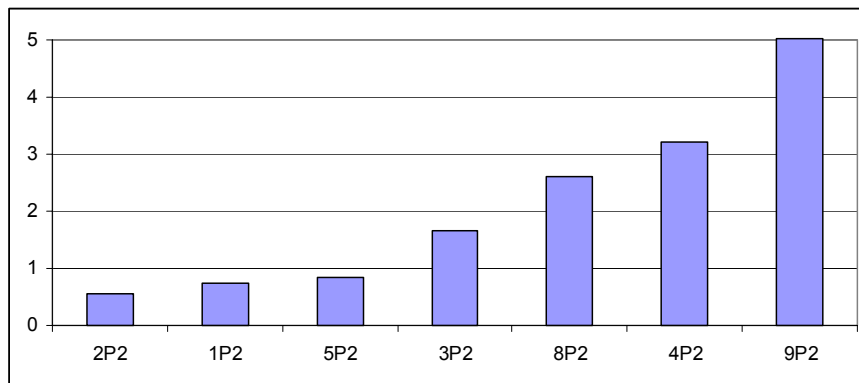


Figura 17. Il rischio inerente l'apertura delle restanti strade previste dal progetto integrato della viabilità forestale. In questo caso il numero delle variabili impiegate per il calcolo è inferiore rispetto a quello riportato nella precedente figura.

7. Valutazione complessiva

Al di là delle considerazioni “politiche” che non competono agli estensori di questa valutazione, e dalle quali potrebbero venire soluzioni per certi versi arbitrarie, ma certamente sostenibili nelle sedi appropriate, la soluzione più valida sotto il profilo tecnico è quella di dividere il campo di scelta in due o tre parti, con limite di separazione tra l’una e l’altra posto intorno a significativi valori di rischio.

La via migliore pare essere quella di porre attenzione a due soglie: una prima segnata dal rischio di magnitudo 3, la seconda dal rischio di magnitudo 2. Le indicazioni che ne vengono dovrebbero poi essere sostenute da considerazioni in merito al valore naturalistico posseduto dal territorio intorno alle strade che nei grafici e nella tabella risultano essere sopra a queste soglie di rischio.

A parità di magnitudo della pericolosità, il rischio superiore alla soglia di magnitudo 3, infatti, deriva dalla combinazione di dimensioni contemporaneamente elevate della vulnerabilità e del valore, oppure da dimensioni particolarmente sostenute dell’uno o dell’altro fattore, pur sempre con dimensioni elevate del suo complemento nella formula del rischio

Per le strade di priorità 2, dato il minor dettaglio delle informazioni di base, si ritiene opportuno elevare la soglia di attenzione oltre 3,5.

Questa considerazione suggerisce il massimo della cautela, ovvero d’evitare l’apertura di nuove strade, o il loro riassetto, che genererebbe un incremento deciso della pericolosità attuale del sito. In realtà la pericolosità varia, e con essa cresce il rischio in proporzione con la pesantezza degli interventi colturali programmati, coinvolgendo negativamente gli assetti naturalistici, anche quelli a minore vulnerabilità.

Il rischio 2, cioè quello compreso tra i limiti 2 e 3, deriva dalla presenza di risorse naturalisticamente di buon pregio e caratterizzate da altrettanto elevata vulnerabilità.

In questo caso, pur cedendo alle considerazioni di indole sociale mosse dal progetto di viabilità, si è nel dovere di suggerire comportamenti di assoluta tutela, sia in fase di apertura delle strade, sia, soprattutto, nei momenti tecnici di intervento. Sotto questo profilo, il Servizio Foreste e Fauna, in sinergia col Servizio Parchi e Conservazione della Natura e col contributo essenziale dei Parchi, dovrebbe redigere un Regolamento per le utilizzazioni forestali, nel quale dovrebbero essere elencate le norme di garanzia per la flora e la fauna presenti nelle aree beneficate dalla nuova viabilità.

Dall’analisi delle tabelle si deduce che dovrebbero essere stralciati dal piano, perché generanti un rischio superiore alle soglie fissate le seguenti strade:

7P2, 1P1, 10P1, LRA, 11P1, 9P2 e LRM;

verrebbero invece ad essere sottoposti a cautele, in quanto soggetti ai rischi superiori a 2, ma inferiori a 3 o 3,5, i boschi intorno alle strade segnate con le sigle:

6P2, 3P1, 6P1, LRB, 7P1, 4P1, BED, 2P1, 8P2 e 4P2.

Alcuni di questi boschi sono a rischio per le minacce che intaccherebbero l’elevato valore delle loro cenosi di flora e di fauna, alcune segnalate come eccezionali a livello comunitario. In altri casi il loro valore è legato alla particolare ricchezza di specie (biodiversità), che è uno degli obiettivi di tutela che hanno portato alla Direttiva Habitat, la norma cui si aggancia il significato stesso di questa valutazione di compatibilità.

Ed ancora va osservato che i caratteri strutturali di quasi tutti questi popolamenti sono testimoni di un processo ri-evolutivo che li sta portando verso assetti propri di un equilibrio perduto a seguito di un periodo di utilizzazioni particolarmente intense. Il cammino verso l’equilibrio è però ancor lungo, e talvolta i benefici, economici e sociali, che verrebbero dalla ripresa del loro sfruttamento selvicolturale, benché ancora modesti, potrebbero assumere il significato di importanti generatori di rischio.

Uno dei boschi che patiscono dei rischi più consistenti si colloca nell’alta Valle di Tovel (l’altro tronco di strada forestale della valle genera un rischio appena superiore a 3), in un contesto

paesaggistico e biocenotico ben apprezzato anche dai meno esperti nelle questioni della tutela e della gestione naturalistica. Nello "immaginario collettivo" la corona di boschi e di praterie intorno a Malga Flavona è infatti un patrimonio del Trentino che va tutelato per il suo pregio scenico ed emotivo, il quale va ben oltre la mera dimensione economica attribuita alla ripresa forestale.

Neppure può essere trascurato il fatto che il territorio interessato dalle strade in progetto ricade nell'ambito amministrativo di più Comuni, distribuiti tra il distretto di Cles e quello di Trento, così come riassunto nelle tabelle seguenti.

Tabella 29. Le produzioni forestali nel territorio interessato dalla viabilità proposta per la Val di Non; il caso delle strade a più alto impatto. Per certi versi questi dati esprimono il sacrificio a carico delle comunità cui potrebbe essere impedita l'apertura di nuove strade.

Codice strada	Comune/Ente proprietario	Lunghezza del tracciato	Masse ritraibili dalle particelle servite: fustata (m ³)	Masse ritraibili intorno strada (m ³)	Ceduo particella (m ³)	Ceduo strada (m ³ /anno)	Massa fustata/metro	Massa ceduo/metro
7P2	Denno-Quetta-Termon	3852	2033	157	300	4	0,52	0,08
1P1	Sporminore	794	558	44	0	0	0,70	-
10P1	Tuenno	1093	649	52	0	0	0,59	-
LRA	Spormaggiore	1494	727	115	380	6	0,48	0,25
11P1	Nesso Flavona	1941	2520	74	0	0	1,29	-
9P2	Tuenno	1783	1819	78	0	0	1,02	-
LRM	Spormaggiore	1374	458	70	380	11	0,33	0,28
totale		12331	8764	590	1060	21		

Tabella 30. Le strade che generano rischio inferiore a 3 (o 3,5 per le strade studiate con minore dettaglio) e superiore alla soglia 2 che dovrebbero essere associate ad interventi culturali da eseguire con ogni cautela.

Codice strada	Comune/Ente proprietario	Lunghezza del tracciato	Masse ritraibili dalle particelle servite: fustate (m ³)	Masse ritraibili intorno strada (m ³)	Ceduo particella (m ³)	Ceduo strada (m ³ /anno)	Massa fustata/metro	Massa ceduo/metro
4P1	Termon-Quetta	1882	1945	73	500	2	1,03	0,27
2P1	Lover	1180	470	57	0	0	0,39	-
6P1	Terres-Flavon	1290	650	70	0	0	0,50	-
7P1	Dercolo	200	27	2	930	5	0,15	4,65
3P1	Lover-Campodenno	1420	0	0	605	28	-	0,42
LRB	Spormaggiore	120	0	0	180	2	-	1,5
6P2	Denno-Quetta	1467	223	24	52	0	0,15	0,03
8P2	Tuenno	300	126	16	0	0	0,42	-
BED	Spormaggiore	1561	1290	38	850	24	0,82	0,54
4P2	Denno	900	0	0	1400	39	-	1,55
totale		10320	4731	280	4517	100		

In sintesi e alla luce delle valutazioni complessive si ritiene che il piano, così come presentato nella sua forma iniziale, presenti un'incidenza negativa sugli obiettivi di conservazione del sito. La soluzione di adottare alternative di piano non può essere percorsa dato che il piano è già frutto di un'approfondita analisi delle opportunità selvicolturali, mentre può essere possibile percorrere la via

delle mitigazioni, sia a livello di piano (strade proposte), sia a livello di prescrizioni generali nell'effettuazione dei lavori di apertura e nel successivo periodo di esercizio.

8. Mitigazioni

La mitigazione del piano, ai sensi della Dir. 92/43/CEE, **si individua nello stralcio delle strade a maggiore rischio: 7P2, 1P1, 10P1, LRA, 11P1, 9P2 e LRM**. Si prescrivono inoltre le seguenti misure di mitigazione sui progetti esecutivi delle altre strade:

- 1) tutti i progetti di massima o esecutivi dovranno essere dotati di una relazione di incidenza;
- 2) la relazione di incidenza dei singoli tratti stradali dovrà fare tesoro delle informazioni contenute nell'allegato studio di compatibilità, ma non potrà esimersi dalla cartografia di dettaglio degli habitat di interesse comunitario e dalla verifica della presenza di singole specie vegetali e della fenologia delle specie animali citate (siti di nidificazione e di riproduzione);
- 3) i lavori dovranno essere condotti in un periodo tale da non arrecare disturbo alle specie animali nelle fasi più delicate del ciclo biologico;
- 4) limitazione al minimo del tempo di realizzazione dell'opera. In tal senso è preferibile un impatto di alta intensità e breve durata che non viceversa;
- 5) le strade proposte dovranno essere classificate tutte di categoria A, ai sensi della LP 48/78, come peraltro già previsto dal piano della viabilità nella sua forma originaria: in caso di variazione di classificazione, le risultanze dello studio potrebbero essere non più valide, in quanto il disturbo generato da strade di tipo B sarà proporzionalmente maggiore. Per questo motivo il Parco, quale ente promotore della presente relazione, potrebbe non concedere l'autorizzazione alla realizzazione, anche per strade aventi rischio inferiore alle soglie di allarme prescelte;
- 6) si dovrà porre massima attenzione agli effetti cumulativi prodotti dalle strade previste dal piano, evitando la realizzazione contemporanea di più strade ed altri eventuali progetti a distanza ravvicinata.

Lo stralcio delle strade segnalate e il rispetto delle altre misure di mitigazioni permette di escludere effetti significativi negativi sugli obiettivi di conservazione del sito e quindi, da un punto di vista degli impatti congiunti sull'ambiente naturale, il piano così riformulato può essere accettato. Vale la pena sottolineare che, in sede di studio di incidenza delle singole strade, dovranno essere considerate, se necessario e alla luce dei rilevamenti di dettaglio, altre misure di mitigazione.

9. Sintesi conclusiva

Il parco ha la facoltà, entro i suoi confini, di disciplinare l'uso del territorio con lo strumento del PdP e la zonizzazione ad esso conseguente. Il PdP prevede nelle norme di attuazione il divieto generale di apertura di nuove strade nella riserva speciale S1. La zona interessata assume particolare rilevanza naturalistica per la conservazione dell'Orso bruno.

La presente relazione di incidenza è rivolta all'analisi delle possibili interferenze sugli obiettivi di conservazione della ZPS IT3120159 "Brenta" e dei SIC IT3120008 "Val di Tovel", IT3120009 "Dolomiti di Brenta" e, marginalmente, del SIC IT3120062 "Malga Flavona", di un piano integrato di viabilità forestale predisposto per la riserva speciale S1.

Dall'esame dei formulari dei siti è emersa l'importanza di essi come esempi di vallate alpine poco disturbate e urbanizzate, anche se minate, specialmente nella conca attorno al Lago di Tovel, dalla presenza di residenze sparse. In particolare, è emersa la presenza di habitat idonei alla riproduzione di Galliformi alpini legati a sistemi forestali maturi e naturaliformi e la necessità, quindi, di mantenere un approccio particolarmente precauzionale, individuando, oltre che le emergenze dovute a specie e habitat anche il rischio di ridurre la naturalità degli ecosistemi.

Il presente lavoro si è fondato sul rilevamento diretto della vegetazione e di numerosi indici e indicatori di naturalità dei sistemi boschivi attraversati e sulle fonti esistenti, in massima parte già in possesso del Parco, per quanto riguarda la flora e la fauna selvatiche. Per la valutazione delle possibili interferenze ha applicato il metodo, ampiamente consolidato, del rischio, che si basa sul prodotto di tre fattori: a) un valore e b) una vulnerabilità a specifici eventi e attività potenzialmente dannosi alle risorse naturali, c) una pericolosità a detti eventi intesa come frequenza probabile del loro accadimento, ovvero come intensità del fenomeno.

La relazione di incidenza ha quindi evidenziato che:

- 1) l'apertura o il miglioramento di sette tra le strade proposte condurrebbe al verificarsi, con probabilità molto alta, di incidenze significative negative sugli obiettivi di conservazione dei siti attraversati;
- 2) **il piano della viabilità, riformulato attraverso lo stralcio delle seguenti sette strade, indicate con i rispettivi codici: 7P2, 1P1, 10P1, LRA, 11P1, 9P2 e LRM, non avrà probabili effetti significativi sui siti Natura 2000 interessati;**
- 3) l'incidenza derivante dall'apertura o dal miglioramento delle altre strade dovrà essere valutata in sede di relazione di incidenza dei singoli assi stradali, con particolare attenzione a undici di essi, indicati con i codici 4P1, 2P1, 6P1, 7P1, 3P1, LRB, 6P2, 8P2, 4P2 e BED. I singoli progetti dovranno comunque rispettare le misure di mitigazione riportate nel capitolo precedente.

Bibliografia

- CICNJAK L., 1991 – *Food habits and habitat use by European Brown Bears in Croatia*, Yugoslavia. Master Thesis. University of Wisconsin, Madison. pp. 88
- CLEVENGER A. P., PELTON M. R. & PURROY F. J., 1992 – *Winter activity and the characteristics of the brown bear in Riano National Hunting Reserve*. Trans. Int. Union Game Biol. Congress, 18: 349-352.
- CLEVENGER A.P., PURROY F.J. & DE BURGUAGA M.S., 1992 – *Copulation of wild European brown bears (Ursus arctos) with comments on the breeding behaviour of the one adult male*. Mammalia t 56. n. 1. pp. 1-8.
- COHRSEN J., COVELLO V.T., 1989 – *Risk analysis: a guide to principles and methods for analysing health and ecological risks*. Council on Environmental Quality, Washington.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. Ministero dell'Ambiente, WWF Italia, Roma.
- DE MARCHI M. (a cura di), 2001 – *Manuale per la valutazione di incidenza*. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Parchi e Foreste Demaniali, Trento.
- DEL FAVERO R. (a cura di), 2001 – *Biodiversità e indicatori nei tipi forestali del Veneto*. Direzione Foreste ed Economia Montana della Regione Veneto, Venezia-Mestre.
- DI SOPRA L., PELANDA C. (a cura di), 1984 – *Teoria della vulnerabilità*. Introduzione multidisciplinare, FrancoAngeli, Milano.
- DUPRÈ E., PEDROTTI L., GENOVESI P., 2001 – *Studio di fattibilità per la reintroduzione dell'orso bruno (Ursus arctos) sulle Alpi Centrali*. Biol. Cons. Fauna, 105: 1-96
- EHRENDORFER F., HAMANN U., 1965 – *Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa*. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 78: 35-50.
- ELRICH P.R., ELRICH A.H., 1991 – *Healing the planet*. Addison-Wesley, Menlo Park, California.
- EUROPEAN COMMISSION, 2003 – *Interpretation manual of European Union habitats*. European Commission, DG Environment, Strasbourg.
- FORNASARI L., BANI L., DE CARLI E., MASSA R., 1999 – *Species sensitivity concept as an approach for landscape evaluation*. Vogelwelt, 120. Suppl: 135-140.
- GISOTTI G., BENEDINI M., 2001 – *Il dissesto idrogeologico. Previsione, prevenzione e mitigazione del rischio*. Carocci Editore, Roma.
- JENKS G.F., 1967 – *The Data Model Concept in Statistical Mapping*, International Yearbook of Cartography, 7: 186-190.
- KACZENSKY P. (ed.), 2000 - *Co-existence of brown bear and men in the cultural landscape of Slovenia*. Final report of the Project Medved. Non pubblicato.
- LIPTON J., GALBRAITH H., BURGER J., WARTENBERGER D., 1993 – *A paradigm for ecological risk assessment*. Environmental Management, 17: 1-5.
- LUHMANN N., 1996 – *Sociologia del rischio*. Traduzione italiana di G. Corsi. Bruno Mondadori, Milano.
- MASON F., 2002 – *Dinamica di una foresta della Pianura Padana. Bosco della Fontana. Primo contributo, monitoraggio 1995*. Rapporti scientifici 1. Centro Nazionale Biodiversità Forestale Verona, Bosco della Fontana. Arcari Editore, Mantova.
- MILLIGAN G.W., COOPER M.C., 1988 – *A study of standardization of variables in cluster analysis*. J. Classif. 5: 181-204.
- MUSTONI A., 2004 – *L'orso bruno sulle Alpi. Biologia, comportamento e rapporti con l'uomo*. Ed. Nitida immagine, Cles.
- ODASSO M., 2002 – *I tipi forestali del Trentino: catalogo. guida al riconoscimento. localizzazione e caratteristiche ecologico-vegetazionali*. Centro di Ecologia Alpina. Viote Monte Bondone. Trento.
- OXFORD BROOKES UNIVERSITY, 2001 – *Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites*. European Communities, Luxembourg.

- PEDROTTI F., MINGHETTI P., 2001 – *Carta della vegetazione del Parco Naturale Adamello Brenta*. Cartografia depositata presso il Parco.
- PEDROTTI L., MUSTONI A., 1992 – *Il cervo e il capriolo: studio sui rapporti interspecifici invernali*. Parco Naturale Adamello Brenta. Parco Documenti vol. 6: 1-108.
- PERCO F., 1990 – *Progetto Fauna*. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Foreste, Caccia e Pesca, Trento.
- PERROTTA I., 2002 – *La reintroduzione dell'orso bruno sulle Alpi Centrali: validazione del modello di valutazione ambientale*. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Milano.
- PROSSER F., 2001 – *Lista Rossa della Flora del Trentino: pteridofite e fanerogame*. Museo civico di Rovereto. Rovereto (TN).
- PROSSER F., FESTI F., 2001 – *Catalogo floristico del Parco Adamello-Brenta e zone limitrofe. Stesura provvisoria delle segnalazioni*. Lavoro svolto su commissione dell'Ente Parco Adamello-Brenta (non pubblicato).
- ROWLAND M., WUSDOM M., JOHNSON B., KIE J., 2000 – *Elk distribution and modeling in relation to roads*. Journ. Of Wildlife Management, 64(3): 672-684
- SCHRÖEDER W., 1995 – *Piano Faunistico del Parco naturale Adamello-Brenta*. Servizio parchi e foreste demaniali della Provincia Autonoma di Trento. Trento.
- SITZIA T., VIOLA F. (a cura di), – 2006. *Piano di gestione delle Riserve Vincheto di Celarda e Val Tovanella*. Corpo Forestale dello Stato, Università degli Studi di Padova, Padova.
- SITZIA T., VIOLA F., 2005 – *Un Parco per il Monte Bondone? Definizione dei criteri per la valutazione di fattibilità di un Piano ambientale per il Parco del Bondone*. [online] http://www.pattomontebondone.it/progetto_fattibilita_parco.pdf
- SITZIA T., VIOLA F., 2005 – *Valutazione del rischio ecologico nei siti di importanza comunitaria: il caso dei vegri (habitat natura 2000 6210) nel parco naturale regionale dei colli Euganei (Padova, nord Italia)*. In: Corona P., F. Iovino, F. Maetzke, M. Marchetti, G. Menguzzato, S. Nocentini, L. Portoghesi (eds.) *Foreste Ricerca Cultura – Scritti in onore di Orazio Ciancio*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, pp. 497-512.
- STRASSOLDO R., 1984 – *Vulnerabilità: prospettive eco-sociologiche* – In: « Teoria della vulnerabilità. Introduzione multidisciplinare », a cura di L. Di Sopra e C. Pelanda. FrancoAngeli, Milano, p. 175-228.
- SUTER G.W. II, 1993 – *Ecological risk assessment*. Lewis Publisher, Boca Raton.
- SWENSON J.E., GERSTL N., DHALE B., ZEDROSSER A., 2000 – *Action plan for the conservation of the brown bear (Ursus arctos) in Europe*. European Commission, Strasbourg.
- US EPA, 1998 – *Guidelines for ecological assessment*. EPA/630/R-95/002F. Washington, DC.
- USHER M.B., 1986 – *Wildlife Conservation Evaluation*. Chapman & Hall. London.
- VAN WAGNER C. E., 1968 – *The line intersect Method in forest Fuel Sampling*. Forest Science 14: 20-26.
- VILCHEK G.E., 1998 – *Ecosystem health, landscape vulnerability, and environmental risk assessment*. Ecosystem Health 4: 52-60.
- VILLA F., MCLEOD H., 2002 – *Environmental Vulnerability Indicators for Environmental Planning and Decision-Making: Guidelines and Applications*. Environmental Management, 29 (3): 335–348.
- VIOLA F., 1990 – *Modello ecologico per la valutazione strutturale e funzionale di biotopi*. ARGE ALP International Symposium. Garmish-Partenkirchen.
- VIOLA F., 1991 – *La presenza e le attività umane. fattori di controllo della vulnerabilità dei sistemi montani e dei rischi che ne derivano*. Fondazione Angelini. Belluno
- VIOLA F., 1997 – *Progetto Biotopi: una strategia di sviluppo compatibile*. Provincia Autonoma di Trento.
- WARD J.H. JR., 1963 – *Hierarchical grouping to optimize an objective function*. Journal of the American Statistical Association, 58, 236-244.

- WARREN W. G., OLSEN P. F., 1964 – *A line intersect technique for assessing logging waste*. Forest Science 10: 267-276.
- WILDI O., ORLOCI L., 1990 – *Numerical exploration of community patterns: a guide to the use of MULVA-5*, SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- ZANON E. (a cura di), 2006 – *Valutazione di incidenza, guida*. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Parchi e Conservazione della Natura, Trento.

Allegato I - Un indice di pregio faunistico (A. Mustoni)

È stato elaborato un indice sintetico utilizzando gli attributi ecologici reperibili nella letteratura scientifica (Usher, 1986), che tengono conto soprattutto della rarità, dell'estensione dell'habitat, del valore scientifico della fragilità ecologica, della consistenza delle popolazioni e delle sue tendenze numeriche. In pratica, la stima tiene conto di due categorie di parametri significativi: il primo, che potremmo definire di rango *generale*, considera la rarità della specie, la corologia, la dimensione della popolazione (o resilienza) a scala non regionale; il secondo, che si computa a livello regionale, ovvero tiene conto dei caratteri delle popolazioni locali delle specie considerate, considera la consistenza del popolamento, la selettività ambientale della specie e la sua fragilità.

Il punteggio che quantifica l'interesse del Parco nei confronti di ciascuna specie, deriva dalla somma dei punteggi parziali relativi a ciascun parametro, addizionata di 1 al fine di evitare possibili punteggi nulli, dato che ogni addendo può variare tra 0 (nessuna rilevanza) e 3 (massima rilevanza).

Il valore complessivo, a scala generale come a scala locale, può dunque oscillare tra 1 e 10.

Il valore complessivo, che dà la misura all'indicatore noto come Priorità Faunistica (P), tiene conto dei due livelli di stima e viene computato (somma pitagorica) in maniera tale che anche specie che sviluppino un interesse medio su entrambi i livelli, o un valore elevato su uno solo dei due, possono guadagnare un valore complessivo importante (Fornasari *et al.*, 1999). L'indice (P) può variare tra 1 e 14; vengono considerate prioritarie le specie che sommano valori superiori o uguali a 8.

I termini della stima sono:

1. Fenologia Questo parametro è utilizzato solamente per l'avifauna la cui dinamica annuale è legata alle migrazioni. La possibilità che una specie frequenti habitat differenti nel corso della stagione riproduttiva e durante lo svernamento, o che si concentri in habitat o aree particolari durante i transiti migratori, fa sì che si possano programmare o adottare misure di conservazione differenti per ciascuna delle fasi del ciclo biologico. Sono state dunque individuate alcune categorie "fenologiche", segnate con questi simboli acronimi:

- MS Migratrice Svernante (presente soltanto nel corso della migrazione e in inverno)
- MP Migratrice Parziale (presente in tutto il corso dell'anno, in parte con popolazioni migratrici; si intende anche nidificante)
- ML Migratrice su Lunga distanza (presente esclusivamente nei periodi di migrazione)
- MN Migratrice Nidificante (presente soltanto nel corso della migrazione e in periodo di nidificazione) NR Nidificante Residente (presente in tutto il corso dell'anno, con popolazioni non soggette a migrazioni) EO Estivante Occasionale (migratrice occasionalmente presente nel periodo riproduttivo, ma non nidificante).

Se la specie è presente durante il periodo della nidificazione, essa può risultare:

- nidificante regolare qualora presente con popolazioni che si riproducono regolarmente;
- nidificante irregolare qualora presente con coppie rarefatte che si riproducono irregolarmente;
- nidificante possibile qualora presente nel periodo propizio alla riproduzione e negli habitat adeguati, ma senza che si siano finora raccolte prove certe di nidificazione;
- nidificante reintrodotta qualora presente con popolazioni riproduttive in seguito a operazioni di reintroduzione; estivante qualora osservata nel periodo riproduttivo, ma senza alcun indizio di nidificazione.

2. Rarità generale (G1). A questo parametro si giunge attraverso il controllo delle liste rosse internazionali, nazionali e regionali, che riportano l'elenco delle specie minacciate o considerate in pericolo di estinzione. A queste valutazioni può concorrere anche lo *status* di specie protetta o particolarmente protetta, codificato dalla normativa comunitaria, nazionale e/o regionale. Le specie con priorità maggiore sono quelle più rare a livello globale e quelle considerate minacciate di estinzione. Il punteggio massimo è stato attribuito alle specie incluse nelle liste rosse internazionali, considerate "minacciate" o in ampio e generalizzato declino.

- 3. Corologia (G2)** Questo criterio è riferito alla distribuzione geografica delle specie. Le specie più diffuse hanno priorità minore ai fini della conservazione. Il punteggio massimo è stato attribuito alle specie caratterizzate da areale infraeuropeo (o interessate da progetti locali di reintroduzione); il punteggio minimo alle specie ad areale paleoartico o di estensione ancora maggiore. Alcune specie ittiche sono endemiche dell'Italia settentrionale, o del bacino padano o addirittura di un unico corpo idrico (vedi Carpione) ed in quanto tali hanno ricevuto i punteggi massimi.
- 4. Fragilità (G3)** La fragilità di una specie si identifica con la vulnerabilità¹⁰ alle perturbazioni ambientali. Tale vulnerabilità può dipendere dalla capacità della specie di rispondere alle perturbazioni (resistenza oppure resilienza) e/o dalla loro consistenza numerica. Per gli uccelli, particolarmente mobili, la fragilità dipende soprattutto dalla consistenza delle popolazioni; il punteggio maggiore si dà alle specie con popolazioni meno cospicue (< 2000 coppie nidificanti in Europa), mentre il punteggio minore è appannaggio delle specie con consistenza maggiore (> 2000 coppie). Per i mammiferi conta di più la capacità delle popolazioni di far fronte ad eventuali situazioni di *stress*. Per questo vengono presi in considerazione:
- numero medio annuo di cucciolate;
 - numero medio di cuccioli per parto e numero medio di capezzoli presenti in ciascuna specie (caratteristiche legate alla riproduzione). È stata inoltre presa in considerazione la capacità media di spostamento (vagilità) per ciascuna specie. Specie con elevato tasso riproduttivo e alta vagilità hanno fragilità bassa (punteggio 0). specie a basso tasso riproduttivo e bassa vagilità hanno fragilità elevata (punteggio 3).
- 5. Consistenza del popolamento regionale (R1)** Punteggio 3 è stato attribuito alle specie con maggiore rarità, punteggio 0 a quelle con minore rarità. E' stata proposta la scala:
- 3 specie rare e/o localizzate;
 - 2 specie che occupano aree limitate;
 - 1 specie ben distribuite nella regione;
 - 0 specie comuni.
- 6. Selettività ambientale (R2)** Una specie è tanto più vulnerabile quanto più risente delle modificazioni ambientali, anche se modeste, manifestando cambiamenti di consistenza e di distribuzione dei suoi individui. I riferimenti sono:
- 3 Specie di ambienti poco alterati quali bosco maturo, ambienti umidi estesi o corsi d'acqua;
 - 2 Specie forestali ed ecotonali esigenti, tipiche di ambienti umidi, brughiere ed arbusteti, o di territori adibiti a pratiche di agricoltura tradizionale o estensiva;
 - 1 Specie poco selettive e moderatamente antropofile, capaci di adattarsi a regimi di agricoltura semi-intensiva;
 - 0 Specie antropofile fortemente tolleranti, in grado di abitare territori dove vengono applicate tecniche di agricoltura intensive e aree ad elevata urbanizzazione.
- Per quanto riguarda gli anfibi più strettamente acquatici ed i pesci si è fatto riferimento principalmente alla qualità e alla specificità dei corpi idrici utilizzati.
- 3 Specie molto sensibili, tipiche di ambienti acquatici caratterizzati da condizioni ambientali estremamente specifiche;
 - 2 Specie esigenti, che necessitano di particolari condizioni ambientali (temperatura, ossigeno, trasparenza, trofia);
 - 1 Specie tolleranti, in grado di adattarsi ad ambienti acquatici compromessi;

¹⁰ Il significato con cui si utilizza il termine vulnerabilità è in questo caso differente rispetto a quello impiegato nella procedura di valutazione. Si faccia, allo scopo, riferimento a quanto illustrato nel paragrafo dedicato a "la viabilità e la fauna di pregio".

- 0 Specie in grado di utilizzare ambienti acquatici fortemente compromessi (laghi eutrofizzati, corsi d'acqua estremamente alterati).

7. Criticità (R3) Questo parametro esprime l'importanza del territorio regionale rispetto alla distribuzione della specie sul territorio nazionale. Il punteggio massimo è attribuito alle specie con distribuzione ridotta nel territorio nazionale, ma abbondanti (e, quindi, concentrate) entro il territorio provinciale; punteggio minimo viene dato alle specie con ampia diffusione nel territorio nazionale, ma rarefatte in quello provinciale.

8. Status di minaccia (IUCN)¹¹ Lo *status* di minaccia viene recuperato dalle liste rosse internazionali ed è segnalato, sia per i vertebrati che per gli invertebrati, dell'allegato IV con le sigle:

- EX: specie estinta in tempi storici (non più segnalata negli ultimi 50 anni); categoria che comprende le specie di estinzione recente (es. Storione padano).
- CR: specie criticamente in pericolo; categoria che comprende le specie per le quali vi è un rischio molto elevato di estinzione in natura in tempi relativamente brevi.
- EN: specie in pericolo; categoria che comprende le specie per le quali vi è un rischio, anche se minore rispetto alla categoria precedente, di estinzione, in natura, in un prossimo futuro.
- VU: specie vulnerabile; categoria che comprende le specie per le quali non vi è un rischio di estinzione in natura in un futuro prossimo, ma per le quali il pericolo potrebbe divenire tangibile a medio termine.
- LR: specie a minor rischio; categoria che comprende le specie che non rientrano nelle precedenti categorie, ma per le quali sono noti elementi che inducono a ritenere il *taxon* non immune da rischi.
- DD: specie per le quali si hanno carenze di informazioni adeguate per effettuare una seria valutazione sul rischio di estinzione.

¹¹ Le norme di riferimento sono la direttiva 79/409/CEE, 2 aprile 1979, Direttiva Uccelli, in particolare l'Allegato I, e la direttiva 92/43/CEE, 21 maggio 1992, Direttiva Habitat, in particolare l'Allegato II e IV. Tale scelta deriva dal fatto che tali allegati sono espressamente indirizzati all'individuazione delle specie prioritarie per interventi di conservazione a livello comunitario.

Tabella 31. Indice di priorità faunistica calcolato per la fauna presente nell'area di progetto.

VERTEBRATI

Classe	Ordine	Nome Comune	Nome Scientifico	Fenologia	Priorità	IUCN	NORMATIVE INTERNAZIONALI
Aves	Galliformes	Francolino di monte	<i>Bonasa bonasia</i>	NR - nid. REG	13		DIR CEE 79/409 - ALL.1
Aves	Galliformes	Gallo forcello	<i>Tetrao tetrix</i>	NR - nid. REG	12		DIR CEE 79/409 - ALL.1
Aves	Galliformes	Gallo cedrone	<i>Tetrao urogallus</i>	NR - nid. REG	13		DIR CEE 79/409 - ALL.1
Aves	Galliformes	Coturnice	<i>Alectoris graeca (saxatilis)</i>	NR - nid. REG	11		DIR CEE 79/409 - ALL.1
Aves	Galliformes	Pernice bianca	<i>Lagopus mutus</i>	NR - nid. REG	13		DIR CEE 79/409 - ALL.1
Aves	Strigiformes	Civetta nana	<i>Glaucidium passerinum</i>	NR - nid. REG	12		DIR CEE 79/409 - ALL.1
Aves	Strigiformes	Civetta capogrosso	<i>Aegolius funereus</i>	NR - nid. REG	13		DIR CEE 79/409 - ALL.1
Aves	Piciformes	Picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	NR - nid. REG	10		DIR CEE 79/409 - ALL.1
Aves	Piciformes	Picchio cenerino	<i>Picus canus</i>	MP - nid. IRR	11		DIR CEE 79/409 - ALL.1
Aves	Accipitriformes	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	MN - nid. REG	11		DIR CEE 79/409 - ALL.1
Aves	Accipitriformes	Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	MP - nid. REG	11		DIR CEE 79/409 - ALL.1
Aves	Accipitriformes	Gipeto	<i>Gypaetus barbatus</i>	MP - nid. REI	14		DIR CEE 79/409 - ALL.1
Aves	Passeriformes	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	MN - nid. REG	8		DIR CEE 79/409 - ALL.1
Mammalia	Carnivora	Lince	<i>Lynx lynx</i>	-	10		ALL. II DIR. 92/43/CEE
Mammalia	Chiroptera	Rinolofa maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	-	10	LR	ALL. II DIR. 92/43/CEE
Mammalia	Chiroptera	Rinolofa minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	-	11	VU	ALL. II DIR. 92/43/CEE
Mammalia	Chiroptera	Vespertilio di Blyth	<i>Myotis blythi</i>	-	11		ALL. II DIR. 92/43/CEE
Mammalia	Carnivora	Orso	<i>Ursus arctos</i>	-	13		

INVERTEBRATI

Classe	Ordine	Famiglia	Nome Scientifico	Nome comune	IUCN	Allegati Direttiva Habitat
Crustacea	Decapoda	Astacidae	<i>Austropotamobius pallipes</i>	Gambero di fiume	VU	II,V
Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	<i>Cerambyx cerdo</i>	Cerambice della quercia		II,IV
Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	<i>Rosalia alpina</i>		VU	II,IV
Insecta	Coleoptera	Lucanidae	<i>Lucanus cervus</i>	Cervo volante		II
Insecta	Lepidoptera		<i>Callimorpha quadripunctaria</i>			II

Con un modello di calcolo analogo a quello ora presentato, gli esperti del Parco hanno formulato un giudizio di interesse portato dalla fauna ai fini della definizione di linee di conservazione attiva delle specie. Questo giudizio si esprime attraverso un indicatore numerico, definito di "sensibilità", che si articola in due distinti comparti areali, e cioè uno di livello generale (nazionale), l'altro a scala locale (provinciale). L'integrazione dei due giudizi porta ad un indice di sensibilità faunistica generale, che ha, in una certa misura, il significato della vulnerabilità.

La sua misura è riportata nelle seguenti tabelle.

Tabella 32. Classi di sensibilità generale per le specie presenti nell'area di progetto.

P.EU: Popolamento europeo (Aves)
 PER: Persistenza (Mammalia)
 COR: Corologia
 RAR: Rarità
 S.GEN: Sensibilità generale
 IUCN: Categorie IUCN CR, EN, VU

Classe	Nome scientifico	Nome volgare	P.EU/PER	COR	RAR	S.GEN	IUCN
Aves	<i>Gypaetus barbatus</i>	Gipeto	3	3	3	10	
Mammalia	<i>Ursus arctos</i>	Orso bruno	3	3	3	10	
Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	3	2	3	9	
Aves	<i>Bonasa bonasia</i>	Francolino di monte	3	1	3	8	
Aves	<i>Lagopus mutus</i>	Pernice bianca	3	1	3	8	
Aves	<i>Tetrao tetrrix</i>	Gallo forcello	3	1	3	8	
Aves	<i>Tetrao urogallus</i>	Gallo cedrone	3	1	3	8	
Aves	<i>Alectoris graeca</i>	Coturnice	2	2	3	8	
Aves	<i>Glaucidium passerinum</i>	Civetta nana	3	1	3	8	
Aves	<i>Aegolius funereus</i>	Civetta capogrosso	3	1	3	8	
Aves	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	2	1	3	7	
Mammalia	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofa minore	2	1	3	7	IUCN
Mammalia	<i>Myotis blythi</i>	Vespertilio di Blyth	3	0	3	7	
Mammalia	<i>Lynx lynx</i>	Lince	1	1	3	6	
Mammalia	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofa maggiore	2	0	3	6	
Aves	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero	1	0	3	5	
Aves	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	0	0	3	4	

Tabella 33. Classi di sensibilità locale calcolata per le medesime specie

SEL: Selettività ambientale
 CRI: Criticità
 CON: Consistenza
 S.REG: Sensibilità regionale
 IUCN: Categorie IUCN CR, EN, VU

Classe	Nome scientifico	Nome volgare	SEL	CRI	CON	S.REG	IUCN
Aves	<i>Gypaetus barbatus</i>	Gipeto	3	3	3	10	
Aves	<i>Bonasa bonasia</i>	Francolino di monte	3	3	3	10	
Aves	<i>Lagopus mutus</i>	Pernice bianca	3	3	3	10	
Aves	<i>Tetrao urogallus</i>	Gallo cedrone	3	3	3	10	
Aves	<i>Aegolius funereus</i>	Civetta capogrosso	3	3	3	10	
Mammalia	<i>Ursus arctos</i>	Orso bruno	3	0	3	10	
Aves	<i>Tetrao tetrrix</i>	Gallo forcello	3	3	2	9	
Aves	<i>Glaucidium passerinum</i>	Civetta nana	3	2	3	9	
Aves	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero	3	2	3	9	
Mammalia	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofa minore	2	2	3	8	IUCN
Aves	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	2	2	3	8	
Aves	<i>Alectoris graeca</i>	Coturnice	3	2	2	8	
Mammalia	<i>Lynx lynx</i>	Lince	3	1	3	8	
Mammalia	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofa maggiore	2	3	2	8	
Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	3	1	2	7	
Mammalia	<i>Myotis blythi</i>	Vespertilio di Blyth	1	3	2	7	
Aves	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	2	1	1	5	

Tabella 34. Classi di sensibilità complessiva.

S.GEN Sensibilità generale
 S.REG Sensibilità regionale
 S.COM Sensibilità complessiva
 IUCN: Categorie IUCN CR, ...

Classe	Nome scientifico	Nome volgare	S.GEN	S.REG	S.COM	IUCN
Mammalia	<i>Ursus arctos</i>	Orso bruno	10	10	14	
Aves	<i>Gypaetus barbatus</i>	Gipeto	10	10	14	
Aves	<i>Bonasa bonasia</i>	Francolino di monte	8	10	13	
Aves	<i>Lagopus mutus</i>	Pernice bianca	8	10	13	
Aves	<i>Tetrao urogallus</i>	Gallo cedrone	8	10	13	
Aves	<i>Aegolius funereus</i>	Civetta capogrosso	8	10	13	
Aves	<i>Tetrao tetrix</i>	Gallo forcello	8	9	12	
Aves	<i>Glaucidium passerinum</i>	Civetta nana	8	9	12	
Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	9	7	11	
Aves	<i>Alectoris graeca</i>	Coturnice	8	8	11	
Mammalia	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofa minore	7	8	11	IUCN
Aves	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	7	8	11	
Aves	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero	5	9	10	
Mammalia	<i>Lynx lynx</i>	Lince	6	8	10	
Mammalia	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofa maggiore	6	8	10	
Mammalia	<i>Myotis blythi</i>	Vespertilio di Blyth	7	7	10	
Aves	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	4	5	6	

Per quanto concerne i Chiroteri, i dati di presenza disponibili non consentono di conoscere la situazione distributiva reale di queste specie, ma si può ipotizzare, sulla base delle caratteristiche ecologiche che le contraddistinguono, che gli ambiente forestali di bassa quota - <1200 m (nella quale ricadono molti delle strade previste) possono costituire parte del territorio di caccia soprattutto dei Rinolofi che invece come zone di rifugio prediligono, come il Vespertilio di Blyth, grotte o anfratti dei tetti delle case.

Circa la fauna invertebrata va osservato che, a causa della sua complessità e della ingente carenza di informazioni di base, offre considerevoli problemi per la definizione di opportune misure di gestione degli habitat e di tutela. L'enorme numero e l'impressionante varietà di forme comportano difficoltà di natura pratica negli studi di campo e nelle analisi delle comunità di invertebrati. In molti casi non si dispone della minima informazione sulla distribuzione, tipologia e consistenza non solo delle comunità di invertebrati, ma nemmeno di alcune delle loro componenti di fondamentale importanza, come lepidotteri e coleotteri, la cui conoscenza viene in genere considerata soddisfacente. A causa di questa ineliminabile carenza di conoscenze, non è possibile stimare una priorità delle diverse specie sulla base di criteri biologici analoghi a quelli applicati per i vertebrati. Di conseguenza, mentre per i vertebrati è stato possibile redigere una attendibile *checklist* di tutte le specie presenti nel Parco, l'analogo strumento riferito anche solo agli insetti (la componente maggiore degli invertebrati) avrebbe richiesto l'esame di diverse migliaia di specie, inoltre la carenza di informazioni di base non consente di definire lo status nemmeno a livello regionale anche solo dei principali gruppi di invertebrati.