



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
FACOLTÀ DI AGRARIA**

Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali

TESI DI LAUREA IN SCIENZE FORESTALI ED AMBIENTALI

**IL GALLO CEDRONE (*Tetrao urogallus* L.) NEL PARCO NATURALE ADAMELLO
BRENTA: DALLA CARATTERIZZAZIONE FORESTALE DELLE ARENE DI CANTO AD UN
MODELLO PREDITTIVO DELLA DISTRIBUZIONE POTENZIALE**

Relatore:

Prof. Tommaso Sitzia

Correlatore:

Dott. Andrea Mustoni

Laureando:

Marco Armanini

Matricola n. 601575

ANNO ACCADEMICO 2010 - 2011

RIASSUNTO

La presente tesi di laurea magistrale si inserisce nel contesto del ciclo di ricerche sui galliformi alpini avviato dal Parco Naturale Adamello Brenta nel 2007 in collaborazione con il Servizio Foreste e Fauna della provincia Autonoma di Trento.

Più in particolare, l'indagine oggetto della tesi si è prefissa lo scopo di verificare l'attendibilità di un modello di valutazione ambientale (MVA) basato sulla caratterizzazione delle aree circostanti le arene di canto utilizzate dal tetraonide durante il periodo riproduttivo.

Il lavoro è stato impostato su un'indagine preliminare di campo nel corso della quale sono state individuate e caratterizzate 24 arene di canto, 15 delle quali sono risultate essere utilizzate nel corso dell'ultimo biennio. Le arene individuate sono state soggette ad un attento rilevamento di carattere ecologico e topografico che ha permesso di raccogliere tutte le informazioni relative alle condizioni stazionali necessarie per il proseguo dello studio.

L'insieme dei dati ambientali rilevati in prossimità delle arene di canto attive ha quindi permesso di implementare un MVA denominato Classificazione per Unità Territoriali (CUT), confrontabile con altri modelli realizzati nel passato (MUSTONI *et al.*) e con la distribuzione reale della specie nell'area.

Più nello specifico, ma in estrema sintesi, il confronto tra le caratteristiche ambientali delle zone utilizzate durante il periodo riproduttivo e quelle dell'intera area di studio, ha permesso di effettuare previsioni in merito alla distribuzione potenziale della specie.

L'accostamento tra il MVA ottenuto e i dati pregressi a disposizione ha permesso di ipotizzare che l'analisi delle arene di canto sia uno strumento utile e sufficiente per prevedere le possibilità di occupazione di un'area da parte del tetraonide.

Lo studio effettuato ha inoltre messo in luce caratteristiche importanti in termini di occupazione dello spazio ed in particolare ha evidenziato un fenomeno di innalzamento di quota delle aree frequentate dalla specie nel periodo riproduttivo.

Anche quest'ultima considerazione apre scenari importanti nell'ambito della conservazione della specie in relazione alle modificazioni climatiche e ambientali in atto sulle Alpi.

L'insieme delle considerazioni emerse dallo studio sembra essere utile nell'ambito delle politiche di gestione del bosco, habitat essenziale per la specie, le cui caratteristiche possono condizionarne fortemente la presenza.

In sintesi si ritiene che il presente lavoro possa essere considerato un contributo nei confronti delle possibilità di conservazione del gallo cedrone, specie che riveste un'indubbia importanza naturalistica a livello alpino e comunitario.

ABSTRACT

This study can be considered as the conclusive part of a wider project started in 2007 by Adamello Brenta Nature Park, in the western part of Trentino (northern Italy). The aim of this thesis was to define the capercaillie (*Tetrao urogallus*) potential distribution inside a study area of 121.714 ha, through the establishment of an habitat suitability model, implemented starting from the real capercaillie leks distribution. For such purpose a “territorial units classification model”, based on the characterisation of a set of surface portions within the study area, was used.

Data collection was conducted in two different phases. The first one was a capercaillie census on known leks during the reproductive season, and was used to define capercaillie active leks distribution. The second one was a collection, on active leks, of a set of environmental data through a sampling method.

The obtained data were compared with a dataset concerning the whole study area. In this way it was possible to obtain a set of different values which were linked to the different territorial units. Through such values, a map showing the potential distribution of capercaillie was realized.

The results of this study show that leks distribution is suitable to predict capercaillie potential distribution. To verify our results we also compared them with a similar model realized by Mustoni *et al.* in 2008 for whole Trento province.

With reference to the distribution model which was here implemented, it is possible to confirm that capercaillie leks are a very important component in the habitat of the species. For this reason it appears fundamental to carry on specific actions to protect such areas in order to conserve the alpine capercaillie populations.

RIASSUNTO	3
ABSTRACT	4
1 <u>INTRODUZIONE AI MODELLI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE</u>	7
2 <u>AREA DI STUDIO</u>	9
2.1 PARCO NATURALE ADAMELLO BRENTA	9
2.2 AREE CAMPIONE	14
3 <u>IL GALLO CEDRONE o UROGALLO (<i>Tetrao urogallus L.</i>)</u>	15
3.1 SISTEMATICA	15
3.2 DISTRIBUZIONE	15
3.2.1 <u>Origine</u>	15
3.2.2 <u>Cause del declino</u>	16
3.2.3 <u>Distribuzione attuale</u>	17
3.2.4 <u>Status in Trentino</u>	18
3.3 CENNI DI BIOLOGIA	21
3.3.1 <u>Morfologia</u>	21
3.3.2 <u>Habitat</u>	24
3.3.3 <u>Alimentazione</u>	29
3.3.4 <u>Ciclo annuale di vita</u>	30
4 <u>MATERIALI E METODI</u>	34
4.1 CRITERI DI RACCOLTA DEI DATI	34
4.1.1 <u>Uscite in fase di pre-canto</u>	34
4.1.2 <u>Uscite in fase di canto pieno</u>	36
4.1.3 <u>Rilevamento delle caratteristiche ambientali delle arene</u>	37
4.1.4 <u>Piani Economici Forestali P.A.T.</u>	41
4.2 CRITERI DI ANALISI DEI DATI	42
4.2.1 <u>Analisi dei dati ottenuti dalla croce di rilevamento</u>	43
4.2.2 <u>Analisi dei dati ottenuti dalla prova relascopica</u>	44
4.2.3 <u>Analisi dei Piani Economici Forestali P.A.T.</u>	48

4.3	I MODELLI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE	51
4.3.1	<u>Criteri generali</u>	51
4.3.2	<u>Individuazione del modello utilizzato</u>	52
4.3.3	<u>La classificazione per unità territoriali</u>	53
5	<u>RISULTATI</u>	59
5.1	PRIMA ANALISI DEI DATI DI CAMPO	59
5.2	L'IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE	62
5.2.1	<u>La scala di merito</u>	62
5.2.2	<u>La rappresentazione cartografica del Modello di Valutazione Ambientale</u>	65
5.2.3	<u>Commento del Modello di Valutazione Ambientale</u>	69
6	<u>CONCLUSIONI</u>	75
7	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	77
8	<u>APPENDICI</u>	85

1. INTRODUZIONE AI MODELLI DI VALUTAZIONE

AMBIENTALE

La possibilità di conoscere la distribuzione e l'estensione delle aree idonee alla presenza di una specie animale è uno degli aspetti più importanti nell'ambito dei programmi di conservazione faunistica. Poter comprendere la consistenza di una popolazione animale potenzialmente supportata da un determinato territorio (capacità portante) è inoltre una delle basi sulle quali costruire un sistema gestionale della risorsa "fauna" che porti a massimizzare le positività legate alla presenza di una popolazione animale.

Fino a qualche decennio fa la soluzione più semplice per la definizione della "capacità portante" di un territorio era strettamente legata al giudizio empirico e soggettivo di operatori esperti in grado di definire, attraverso sopralluoghi sul campo, le aree idonee alla presenza di una determinata specie. Appare evidente come tale metodo operativo esponga il fianco a numerose critiche, prima fra tutte l'eccessivo grado di soggettività intrinseco e collaterale ad un giudizio, che resta inevitabilmente personale. Ma è altrettanto evidente come sia impossibile affrontare attraverso l'occhio dell'esperto lavori su vasta scala territoriale che comportano l'interpretazione di situazioni ambientali disparate.

Negli ultimi anni il tentativo di dare una risposta alternativa e il più possibile oggettiva, basata su metodi di carattere scientifico e quindi replicabili, ha portato la ricerca faunistica a investire molte risorse nello sviluppo e nel perfezionamento di numerosi modelli di valutazione ambientale (MVA) (GUISAN e SIMMERMAN, 2000; SCOTT *et al.*, 2002). Tali modelli permettono di descrivere la distribuzione di una specie in relazione alle condizioni ambientali (MORRISON *et al.*, 1998; SCOTT *et al.*, 2002) rappresentando, se implementati, un importante supporto alla gestione e conservazione faunistica. Spesso i modelli sono utilizzati per determinare l'ammontare e la distribuzione dell'habitat disponibile per le specie considerate e, a tale proposito, Holloway *et al.* (2003) suggeriscono di utilizzare questo tipo di informazioni per lo sviluppo di appositi programmi conservazionistici e gestionali.

Sfortunatamente questo tipo di modelli, costruiti ed implementati su scala regionale, difficilmente dimostrano di essere efficaci se applicati a realtà territoriali troppo estese e/o diversificate rispetto a quelle originali (STORCH, 2002). Questo aspetto assume ancor più importanza nell'ambiente alpino, caratterizzato da una estrema eterogeneità morfotopografica e climatica in grado di influenzare pesantemente le scelte ambientali operate dagli animali. A fronte di quanto detto appare evidente come sia fondamentale, quando si

applica un modello ad un ambito territoriale differente da quello per il quale è stato creato, tener conto nell'analisi dei risultati dell'eterogeneità dei territori esaminati. L'esigenza di costruire modelli *ad hoc* si concretizza, da alcuni anni a questa parte, nella realizzazione di molti modelli di valutazione ambientale costruiti per realtà geografiche e per specie estremamente diversificate. Va da se che i MVA possono essere strumenti oltremodo validi anche per la conservazione del gallo cedrone, specie ad alta valenza naturalistica presente in modo quasi esclusivo sulle Alpi Orientali.

A fronte di un crescente interesse sociale per la specie, e di uno stato di conservazione sempre più preoccupante, sulla base delle indicazioni contenute nella Revisione del proprio Piano Faunistico, il Parco Naturale Adamello Brenta ha promosso a partire dal 2007 una ricerca pluriennale sui galliformi, la cui fase iniziale ha riguardato proprio il grande tetraonide. In considerazione della particolare importanza della specie anche a livello provinciale oltre che comunitario, il progetto ha trovato l'appoggio e la condivisione del Servizio Foreste e Fauna della Provincia Autonoma di Trento.

La ricerca ha previsto nelle sue fasi iniziali, la standardizzazione di un metodo di monitoraggio primaverile, volto ad ottenere un quadro generale della distribuzione del cedrone sul territorio.

È proprio nel contesto di questo vasto studio che si inserisce la presente tesi di laurea che, pur non essendo specificatamente rivolta agli obiettivi di monitoraggio citati, sfrutta i dati di campo ottenuti per verificare nuove possibilità gestionali.

Più in particolare l'obiettivo della presente indagine è stato quello di verificare la possibilità di definire la distribuzione potenziale dell'urogallo grazie ad un MVA basato sulla distribuzione effettiva delle arene di canto e sulla caratterizzazione ambientale delle aree circostanti.

Tale modello, costruito sulla stessa area presa in considerazione dal Piano Faunistico del Parco, è stato poi confrontato con un MVA analogo, costruito da Mustoni *et al.* nel 2008 per l'intero territorio provinciale, ma con modalità parzialmente differenti.

Uno degli scopi principali del lavoro è stato quindi quello di verificare se la caratterizzazione delle arene di canto sia uno strumento sufficiente per comprendere la distribuzione potenziale della specie al pari dei MVA basati su dati distributivi più complessi.

2. AREA DI STUDIO

L'area interessata dal seguente studio ha un'estensione complessiva di circa 121.714 ha ed è in gran parte coincidente con l'area di 134.000 ha a cui fanno riferimento il Piano Faunistico del Parco Naturale Adamello Brenta del 1995 e la sua prima revisione del 2007. Lo scarto è dovuto principalmente dall'esclusione dall'area di studio dei principali fondi vallivi. Il territorio considerato dai Piani faunistici del Parco è confinato geograficamente:

- a nord dal fondovalle della Val di Sole, seguendo il corso dei Torrenti Vermigliana e Noce;
- a est dalla sponda ovest del Lago di Santa Giustina, il Torrente Noce, da un tratto del Fiume Adige e dalla strada statale Gardesana Occidentale numero 45;
- a sud dalla linea delle Giudicarie e dalla strada statale Gardesana Occidentale numero 45 bis fino a Vezzano;
- a ovest dal confine provinciale, dalla linea di cresta dal Monte Re di Castello a Cima Larga, da un tratto del Torrente Leno, dalla sponda ovest del Lago di Malga Bozzo e dal corso del Fiume Chiese.

Tale area, a suo tempo, è stata individuata facendo riferimento ai confini delle riserve di caccia ricadenti, almeno in parte, all'interno dell'area protetta, nel tentativo di perimetrare un territorio più vasto di quello delimitato dai confini amministrativi del Parco Naturale Adamello Brenta, in modo da meglio comprendere lo *status* delle popolazioni animali trattate e valutare le esigenze di gestione di alcune specie caratterizzate da vaste aree vitali e notevole mobilità.

Il Parco Naturale Adamello Brenta, con una superficie di circa 62052 ha intermante ricompresa nell'area oggetto di studio, può esserne considerato la principale entità territoriale.

2.1 IL PARCO NATURALE ADAMELLO BRENTA

Il Parco Naturale Adamello-Brenta è la più vasta area protetta del Trentino. Dall'iniziale superficie di 50.400 ha del 1967, anno della sua prima perimetrazione, occupa dal 2003, una superficie di 62.052 ha.

Situato nel Trentino Occidentale (fig. 2.1), fra le Valli del Sarca e del Noce, il Parco si estende su due ambiti geomorfologicamente distinti: il gruppo calcareo delle Dolomiti di Brenta ed il Massiccio granitico dell'Adamello-Presanella, caratterizzato dal più vasto sistema glaciale di tipo scandinavo delle Alpi. I due gruppi montuosi sono separati dal

solco vallivo della Rendena, percorsa dal Fiume Sarca, principale affluente del Lago di Garda.

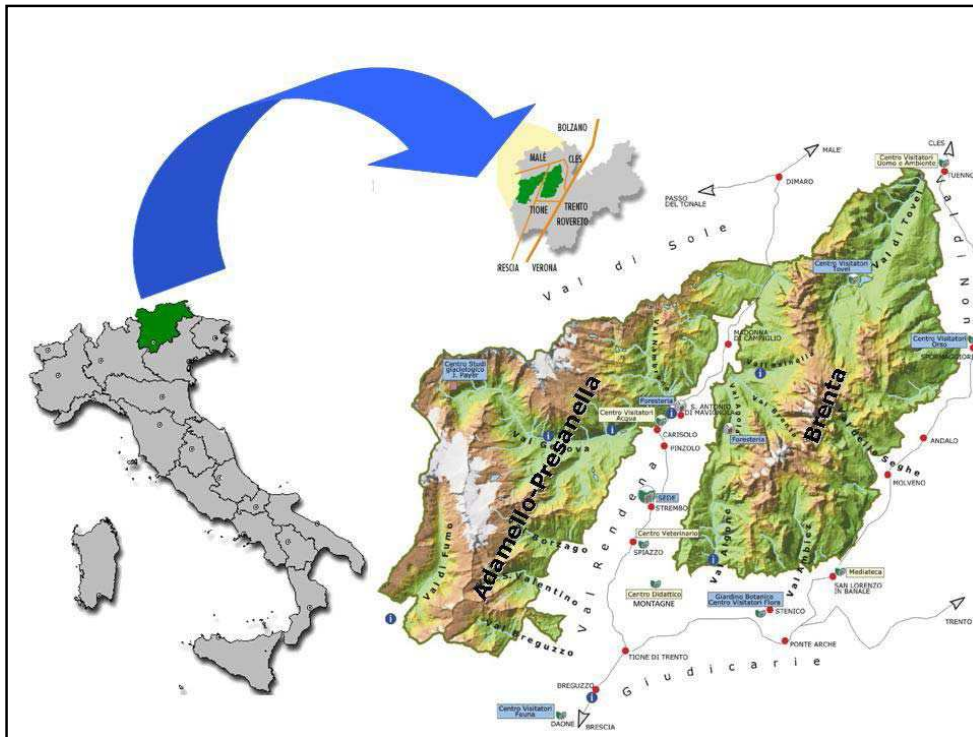


Fig 2..1 Ubicazione del Parco Naturale Adamello-Brenta

Le Dolomiti di Brenta, delimitate a nord dalle Valli di Non e di Sole a sud dalle Valli Giudicarie, orograficamente si dispone in direzione nord-sud per una lunghezza di circa 42 Km e si estende su di una superficie di 400 Km². Catena montuosa compatta, delimitata da versanti strapiombanti, il Brenta è anche solcato da numerose valli laterali e può essere diviso idealmente in tre settori:

- un settore settentrionale, facente capo al Monte Peller (2320 m) e delimitato a sud dalla Pietra Grande (2937 m);
- un settore centrale, tra il Passo del Grostè e l'incisione della Busa degli Sfulmini, che comprende il Massiccio della Cima Brenta (3150 m);
- un settore meridionale, caratterizzato dalle vette più famose del Gruppo, tra le quali la Cima Tosa (3171 m), il Crozzon di Brenta (3135 m) e la catena degli Sfulmini con il noto Campanile Basso (2883 m);

I ghiacciai, di modeste dimensioni e limitati quasi solamente alla parte centrale del Gruppo, alimentano pochi laghi; tra questi si ricordano quelli di Tovel, Valagola e Molveno.

Dal punto di vista geologico il Brenta è formato da un basamento cristallino coperto da rocce sedimentarie, come calcari e dolomie (BUSCANI e CASTIGLIONI, 1977).

Al di là della Val Rendena, la porzione occidentale del Parco è costituita dai massicci di natura cristallina dell'Adamello e della Presanella.

- Il gruppo dell'Adamello è un acrocoro montuoso, tra i più imponenti dell'Arco Alpino per le quote raggiunte, per le lunghe vallate e per il sistema glaciale. Tra le cime più importanti ricordiamo: il Monte Adamello (3539 m), sul confine lombardo, il Crozzon di Lares (3364 m) ed il Monte Carè Alto (3463 m).
- Il gruppo della Presanella è situato più a nord, separato dall'Adamello dalla profonda incisione della Val di Genova. Le vette più importanti sono: Cima Presanella (3588 m), il più alto rilievo interamente in territorio Trentino, Cima Vermiglio (3488 m) e Monte Gabbiolo (3488 m).

Delimitati a nord dalla Val di Sole e dal Passo del Tonale, ed a sud dalla Val di Daone, questi massicci hanno il profilo di ampie e grandi montagne con versanti che scendono poco acclivi verso il fondovalle. Comprendono le più vaste superfici glaciali del Parco che coprono, in territorio trentino, una superficie di circa 2774 ha sull'Adamello e 1051 ha sulla Presanella (COMITATO GLACIOLOGICO TRENINO, 2006). Da questi vasti ghiacciai si diramano numerose vallate alpine come la Val di Fumo e la Val Genova. Tale ambiente ospita un elevatissimo numero di laghetti alpini, dai più grandi come quelli di San Giuliano a quelli più piccoli di Germenega e del Mandrone.

Geologicamente il Gruppo è formato prevalentemente da rocce vulcaniche intrusive, diorite quarzifera, detta *tonalite* o *granito dell'Adamello* (A.A.V.V. 1992).

L'eterogeneità dal punto di vista litologico riflette una notevole diversità ambientale. Nel Gruppo di Brenta, dov'è molto diffuso il fenomeno carsico, l'acqua, essendo inviata in reticoli idrici profondi, diventa assai scarsa ad una certa quota, mentre riemerge attorno al massiccio con sorgenti ed affioramenti (A.A.V.V., 1992); costituisce, invece, una continua presenza nel Gruppo dell'Adamello e della Presanella, data la limitata permeabilità delle rocce granitiche.

Per quanto riguarda l'aspetto floristico del Parco, la presenza di due distinti settori con differenti caratteristiche litologiche e geomorfologiche ha favorito lo sviluppo naturale di

endemismi e di popolamenti floristici specifici, evidenti soprattutto alle quote più elevate, dove la natura del substrato esercita tutta la sua importanza selettiva.

Il Parco si inserisce a cavallo di due importanti regioni forestali, quella mesalpica e quella endalpica. La progressiva diminuzione delle temperature che le caratterizza si ripercuote sulla competitività delle specie forestali, cosicché le latifoglie si diradano occupando solamente le quote più basse, i fondovalle e i settori con influenza prealpina.

Le principali specie di latifoglie sono: la roverella (*Quercus pubescens*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), la rovere (*Quercus petraea*), il faggio (*Fagus sylvatica*), il frassino (*Fraxinus excelsior*), il nocciolo (*Corylus avellana*), la betulla (*Betula pendula*), l'ontano verde (*Alnus viridis*), e diverse specie di acero (*Acer pseudoplatanus* e *Acer campestre*).

I boschi di conifere ricoprono le pendici vallive fino a quote attorno ai 1900 m. Tra le specie più rappresentative troviamo l'abete rosso (*Picea abies*), l'abete bianco (*Abies alba*), il larice (*Larix decidua*) e solo sporadicamente il pino silvestre (*Pinus sylvestris*). Ancor più raro il pino cembro (*Pinus cembra*).

Oltre i 2000 m di quota i boschi si diradano, lasciano spazio a specie arbustive come il pino mugo (*Pinus mugo*), l'ontano verde (*Alnus viridis*) e i rododendri (*Rhododendron hirsutum* e *R. ferrugineum*) particolarmente adatti alle rigide condizioni ambientali delle alte quote. Salendo ancora si trova la tundra artico-alpina, scompaiono le forme arboree e rimangono solamente specie arbustive ed erbacee; la copertura vegetale si fa discontinua. A livello delle nevi perenni le poche forme di vita che si riscontrano sono microrganismi unicellulari, alghe, batteri e licheni.

Un ricco patrimonio faunistico testimonia l'integrità ambientale del Parco Naturale Adamello Brenta. A questo proposito va ricordato l'orso bruno (*Ursus arctos*), che grazie al progetto di reintroduzione *Life Ursus* è tornato sulle Alpi Centrali andato a costituire una popolazione che si stima abbia raggiunto nel 2010 circa 30 esemplari (GROFF *et al.*, 2011).

Tra gli ungulati sono presenti oltre al camoscio (*Rupicapra rupicapra*), anche lo stambecco (*Capra ibex*), tornato grazie ad un progetto di reintroduzione iniziato nel 1995. All'interno dell'area protetta si trovano anche il cervo rosso (*Cervus elaphus*), il capriolo (*Capreolus capreolus*) e due colonie di muflone (*Ovis musimon*), frutto di introduzioni condotte a fini venatori negli anni '70.

Tra i carnivori si riscontrano oltre all'orso, la volpe (*Vulpes vulpes*), numerose specie di mustelidi: la donnola (*Mustela nivalis*), l'ermellino (*Mustela erminea*), il tasso (*Meles meles*), la faina (*Martes faina*), e la martora (*Martes martes*). Degno di nota il ritrovamento di tracce di lupo (*Canis lupus*) nella primavera 2010 e la presenza di un **esemplare di linco (*Lynx lynx*) radiocollare, proveniente dalla Svizzera.**

Altrettanto ricca e interessante la presenza di roditori: tra i più diffusi e caratteristici lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*) e la marmotta (*Marmotta marmotta*). Discrete anche le popolazioni dei lagomorfi lepre comune (*Lepus europeus*) e lepre alpina (*Lepus timidus*).

L'avifauna annovera numerose specie tipiche dell'ambiente alpino: primi tra tutti i galliformi rappresentati da pernice bianca (*Lagopus mutus*), gallo forcello (*Tetrao tetrix*), gallo cedrone (*Tetrao urogallus*), francolino di monte (*Bonasa bonasia*) e coturnice (*Alectoris graeca*).

Tra i rapaci, nidificano all'interno del territorio del Parco l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), la poiana (*Buteo buteo*), l'astore (*Accipiter gentilis*), lo sparviere (*Accipiter nisus*), il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), il pellegrino (*Falco peregrinus*) e il gheppio (*Falco tinnunculus*). Solo occasionale, invece, la presenza del gipeto (*Gypaetus barbatus*). Di particolare interesse sono anche i rapaci notturni, quali l'allocco (*Strix aluco*), il gufo comune (*Asio otus*), la civetta capogrosso (*Aegolius funereus*) e la civetta nana (*Glaucidium passerinum*).

La fauna ittica che trova rifugio nei 51 laghetti del Parco, annovera tra le specie più rappresentative il salmerino alpino (*Salverinus alpinus*), la trota marmorata (*Salmo [trutta] marmoratus*) e la trota fario (*Salmo [trutta] trutta*).

Sono infine da segnalare tra gli anfibi, il tritone alpino (*Triturus alpestris*), la salamandra alpina (*Salamandra atra*), la rana di montagna (*Rana temporaria*) e tra i rettili la lucertola vivipara (*Lacerta vivipara*), l'aspide (*Vipera aspis*) ed il marasso (*Vipera berus*).

Non meno importanti, le numerose specie di piccoli vertebrati ed invertebrati, con il loro contributo alla biodiversità ed al consolidamento della catena alimentare.

2.2 AREE CAMPIONE

Il presente studio ha preso in esame un totale di 24 aree campione, corrispondenti ad altrettante arene, storiche o attive (Fig. 2.2) di cui 20 rientrano nel territorio del Parco Naturale Adamello Brenta, mentre 4, seppur molto vicine al confine amministrativo, risultano esserne escluse.

Le arene sono state in parte segnalate dal Servizio Foreste e Fauna delle Provincia Autonoma di Trento, mentre 8 sono state individuate in seguito ad uno studio precedente, condotto dal PNAB (MUSTONI *et al.*, 2010).

Delle arene indagate, 7 sono collocate sui comparti granitici dell'Adamello-Presanella, mentre 17 sono distribuite sulle pendici calcaree delle Dolomiti di Brenta.

L'area di studio è divisa su tre realtà amministrative: Cles, Trento e Tione con rispettivamente:

- 4 arene di canto in Valle di Non (Cles);
- 3 arene di canto distribuite tra Molveno ed Andalo (Trento);
- 17 arene di canto distribuite sui versanti delle Valli Giudicarie (Tione);

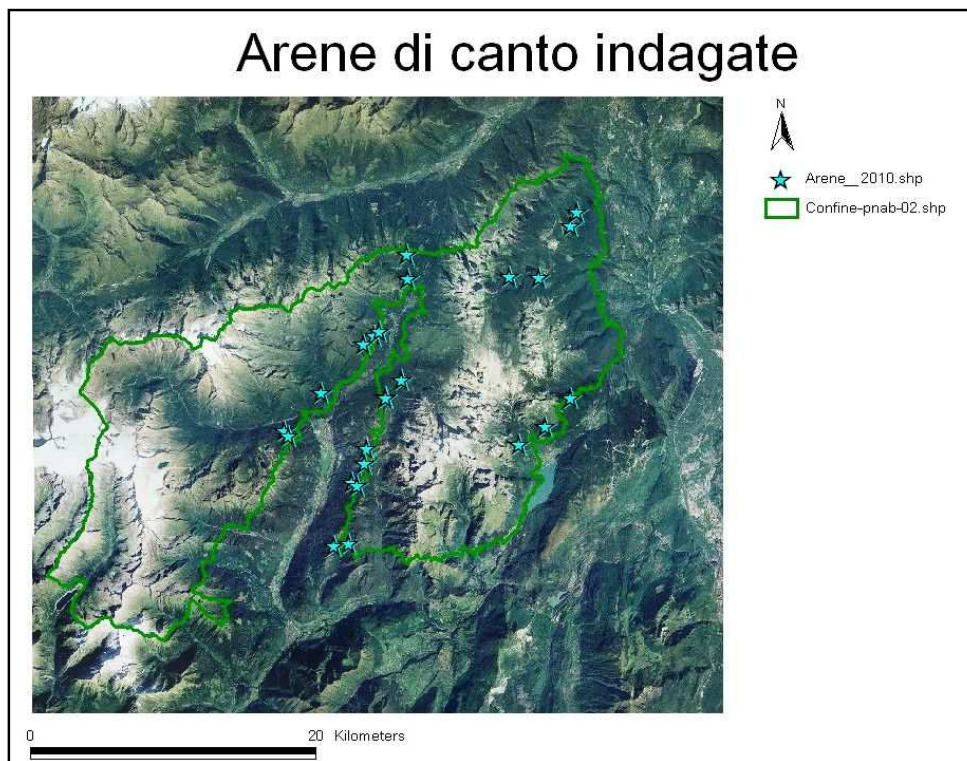


Fig 2.2 Disposizione delle arene di canto indagate

3. GALLO CEDRONE o UROGALLO (*Tetrao urogallus* L.)

3.1 SISTEMATICA

Classe:	<i>Aves</i>
Sottoclasse:	<i>Neornithes</i>
Ordine:	<i>Galliformes</i>
Superfamiglia:	<i>Phasianoidea</i>
Famiglia:	<i>Phasianidae</i>
Sottofamiglia:	<i>Tetraone</i>
Genere:	<i>Tetrao</i>
Specie:	<i>Tetrao urogallus</i>

3.2 DISTRIBUZIONE

3.2.1 Origine

La presenza del gallo cedrone nel continente eurasiatico risale per lo meno al Pleistocene. In tale epoca del Quaternario sul nostro pianeta la temperatura si abbassò notevolmente, soprattutto nell'emisfero boreale. L'Eurasia divenne "preda" di successive glaciazioni e solo le terre più meridionali del continente ne furono risparmiate. A causa dell'avanzata dei ghiacci si ebbe uno spostamento verso sud delle zone di vegetazione e con esse, anche delle specie faunistiche tipiche delle latitudini più settentrionali. Con esse anche i tetraonidi tra cui il gallo cedrone. Al termine della glaciazione del Würm (circa 12.000-15.000 anni fa) iniziò il regresso dei ghiacci, le terre si scoprirono e le specie animali ormai adattate al freddo andarono incontro a destini diversi. Alcune si estinsero; altre, come i tetraonidi, risalendo gradualmente verso le aree più fredde si stabilirono nel Nord Europa e sui principali rilievi delle regioni europee meridionali, trovando sulle Alpi clima e vegetazione ideali per la loro sopravvivenza. Qui, come in tutta Europa nei secoli passati, il cedrone, ha vissuto un periodo di espansione indotta dall'azione antropica (pascolo intenso, raccolta di stame, ecc...) particolarmente evidente nella prima metà del '900. La riduzione della densità dei soprassuoli ha favorito la componente arbustiva e creato radure erbate in boschi (BRUGNOLI e BRUGNOLI, 2006; STORCH, 1993) di bassa quota, rendendoli artificialmente più adatti alla specie. Il declino delle popolazioni di tetraonidi ha inizio a partire dagli anni '60 con l'abbandono da parte dell'uomo della montagna e la conseguente evoluzione degli habitat verso configurazioni più naturali (DE

FRANCESCHI, 1996; STORCH, 1997a; MOLLET *et al.*, 2003), che alle quote più basse si rivelano meno adatte alla specie.

3.2.2 Cause del declino

In senso generale l'alterazione degli habitat ad opera delle attività umane è la causa principale della perdita di biodiversità in tutto il mondo (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Anche le foreste boreali ed europee sono oggetto, ormai da decenni, di uno sfruttamento sempre più intensivo, che mette a serio rischio la conservazione di molte specie che le abitano (ESSEN *et al.*, 1997). Le più colpite sono le specie adattate a formazioni dalla struttura matura e stramatura (BROTONS *et al.*, 2003; HANSSON, 1992), sempre più rara e frammentata.

Un chiaro esempio è il declino delle popolazioni di gallo cedrone, imputabile alle attività forestali troppo intensive (STORCH, 2000, 2007; MIETTINEN, 2008). Tuttavia sembra non esserci un' evidenza scientifica per affermare che tra le cause del declino sia da considerare anche l'im maturità del soprassuolo, tipica nelle formazioni forestali assestate a fini produttivi (SIRKIÄ *et al.*, 2010).

Le cause più importanti della riduzione in termini numerici degli individui e della contrazione dell'areale sono da ritenersi la distruzione e il degrado delle aree di accoppiamento, nonché, a scala più ampia, la perdita e la frammentazione degli habitat forestali più vocati, dovuta a fattori di origine antropica, ma anche naturale. A queste si sommano, con ogni probabilità, altri fattori, quali cambiamenti climatici (MOSS *et al.*, 2001), eccessiva pressione venatoria ed anche gli effetti diretti ed indiretti della progressiva urbanizzazione ed usi del suolo alternativi a quello forestale (LUDWIG *et al.*, 2008). Studi condotti in Scandinavia ed in Europa Centrale attribuiscono ai cambiamenti ambientali anche la responsabilità per un sempre più scarso successo riproduttivo della specie (WEGGE e GRASAAS, 1990; KLAUS, 1985).

Per quanto riguarda la realtà alpina un' importante fonte di disturbo è rappresentata dalle attività turistiche. Le Alpi oggi costituiscono la catena montuosa più sfruttata da questo punto di vista, con oltre 150 milioni di visitatori (ROTELLI, 2006) che ogni anno frequentano territori che fino a mezzo secolo fa, soprattutto durante i mesi invernali, erano ai più inaccessibili.

Tutto ciò contribuisce ad una frammentazione e perdita dell'habitat, aumentando le difficoltà di connessione tra le popolazioni o i piccoli nuclei di individui.

Andrén (1994) ha infatti stimato che in generale l'habitat disponibile per una specie deve coprire almeno il 30% della superficie totale. Con una riduzione al di sotto del 30%, l'effetto negativo sta nel rischio che da una metapopolazione si passi a popolazioni sempre più isolate le una dalle altre e dalle consistenze troppo basse (LINDEN *et al.*, 2000). Perché una popolazione isolata possa sopravvivere a lungo termine, Storch (1993) riporta un valore minimo di 500 individui. Sotto questa soglia, le popolazioni sarebbero molto suscettibili a perturbazioni e a variazioni stocastiche della consistenza rischiando problemi di *inbreeding*, ulteriore passo verso l'estinzione, ormai già in atto.

3.2.3 Distribuzione attuale

L'areale di diffusione dell'urogallo è molto vasto (fig 3.1). È presente nella penisola scandinava, in Scozia, su Pirenei, Monti Cantabrigi (limite occidentale), Alpi, Balcani, sui Carpazi, nelle foreste della Russia europea ed asiatica, fino, ad oriente, alla regione del Lago Bajkal. Pur presentando una distribuzione frammentata e localizzata è presente anche in molti territori dell'Europa Centrale. Tuttavia, anche se presente in numerosi paesi, oggi il gallo cedrone è confinato per lo più nelle regioni più remote delle pianure boschive del centro-Europa e nelle fasce superiori dei versanti montani forestali, dai 600 m di quota del Giura (Francia e Svizzera), ai 1700-2000 m dei Pirenei (STOCH, 2001).

In un territorio tanto esteso il gallo cedrone è andato differenziandosi, nel corso dei millenni, in alcune sottospecie sulla cui distinzione i pareri degli zoologi non sempre sono unanimi (VAURIE, 1965). Una stima conservativa dell'attuale popolazione europea considera presenti dai 210.000 ai 300.000 individui concentrati però soprattutto in Russia e Fennoscandia.

In Italia il gallo cedrone viveva un tempo su tutto l'Arco Alpino. Brehm (1870) ne citava la presenza sulle Alpi Piemontesi e in Valle d'Aosta. Tuttavia, sulle Alpi Occidentali risulta estinto dalla fine del '800 – inizi del '900, malgrado recenti tentativi di reintroduzione sulle Alpi Marittime (BRICHETTI *et al.*, 2004), in Val d'Aosta ed in Piemonte (DE FRANCESCHI, 1992).

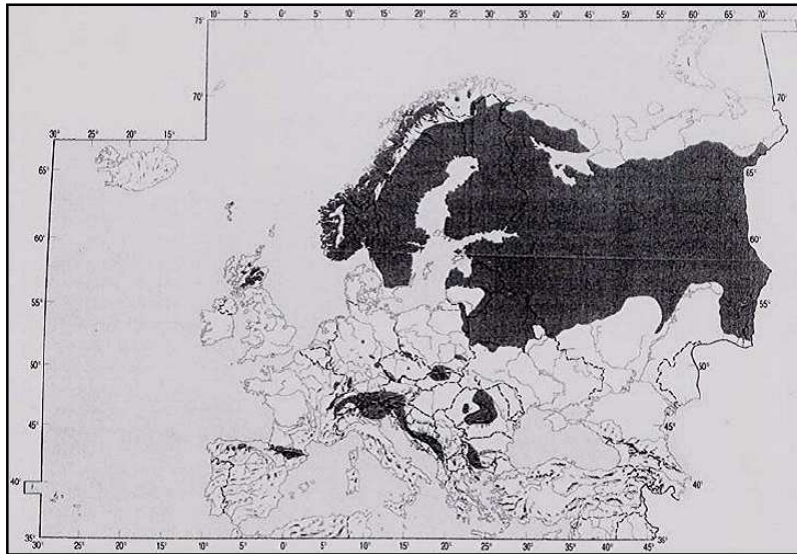


Fig 3.1 Distribuzione del gallo cedrone in Europa (STORCH J., 2001).

Sopravvive invece nelle parte centro-orientale delle Alpi con una popolazione valutata in 7.000-10.000 individui (CARLINI *et al.*, 2004). L'areale va dalle Alpi Giulie alle Orobie e a sud, sulle Prealpi Venete e Trentine. A conferma del cattivo status delle popolazioni italiane e centro-europee, il gallo cedrone è considerato "Vulnerabile" secondo la Lista Rossa degli uccelli italiani e di quelli trentini. La specie è inoltre inserita nell'allegato III della convenzione di Berna e nell'Allegato I (e II.2) della Direttiva CEE 79/409 ed è "protetta secondo la legge quadro 157/92"

3.2.4 Status in Trentino

Ad oggi, nonostante siano presenti alcuni piccoli nuclei in Lombardia, il Trentino può essere considerato come il vero limite occidentale dell'areale italiano della specie. La prima revisione del Piano Faunistico Provinciale (Servizio Faunistico, 2010), confermando i numeri riportati nel Piano Faunistico Provinciale del 2003, stima una consistenza complessiva primaverile di 1200-1600 individui. Purtroppo, non sono disponibili serie storiche di dati sufficientemente precise per comprendere il *trend* della popolazione, che però sembra essere ancora ben presente sul territorio provinciale, seppur con densità inferiori a quelle di un tempo. In provincia di Trento la caccia al cedrone è stata esercitata senza contingentamento fino al 1973, mentre la caccia primaverile al canto è stata praticata fino al 1976, dopodichè è stata concessa esclusivamente la caccia autunnale (S.F.C. e P. 1992a). Il prelievo venatorio è stato sospeso a partire dal 1990 e dal 2003 il cedrone non è più specie cacciabile.

A confermare l'interesse del Servizio Parchi e Foreste Demaniali della Provincia Autonoma di Trento nei confronti della specie, è stato promosso e finanziato uno studio volto ad analizzare le caratteristiche dell'habitat del cedrone e del fagiano di monte, di studiarne la distribuzione e di proporre una gestione finalizzata alla loro conservazione, nell'ambito dei confini della Riserva Naturale Guidata "Bosco della Scanupia" (MATTEDI *et al.*, 2002).

Attualmente la presenza della specie in Trentino viene dedotta dai dati che emergono da regolari verifiche effettuate in primavera su arene di canto e da segnalazioni riferite ad avvistamenti occasionali da parte del personale di vigilanza.

Le indagini effettuate in provincia di Trento hanno portato a ipotizzare la presenza di circa 246.900 ha vocati, pari al pari al 39,76% dell'intero territorio provinciale con l'esclusione dei comprensori glaciali e dei principali fondovalle. (*"Distribuzione reale e potenziale di ungulati e galliformi in provincia di Trento"* – MUSTONI *et al.*, 2008). In base allo studio citato, dal quale sono tratti anche i dati relativi alla distribuzione reale della specie, questa sembra essere nettamente inferiore alle potenzialità (Fig. 3.2 e 3.3)(MUSTONI A. *et al.*, 2008).

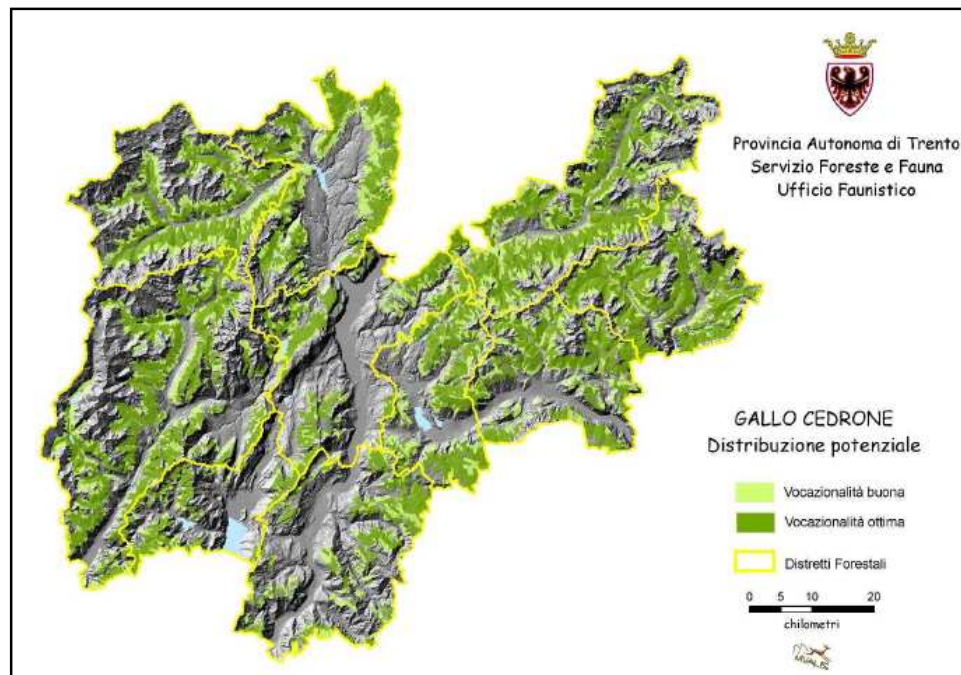


Fig 3.2 Aree di distribuzione potenziale del gallo cedrone sul territorio provinciale (MUSTONI A. *et al.*, 2008)

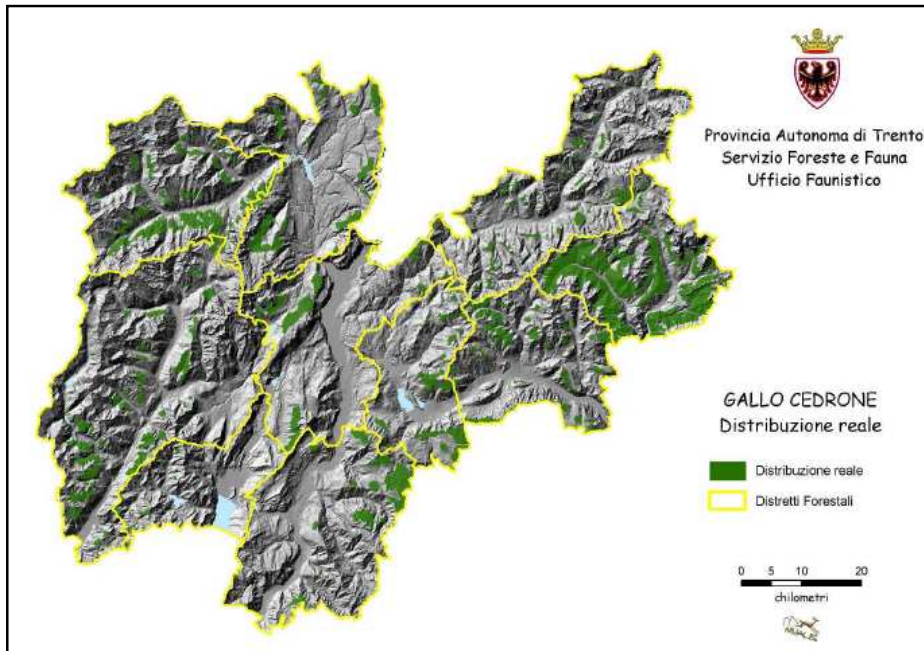


Fig 3.3 Aree di distribuzione reale del gallo cedrone sul territorio provinciale (MUSTONI A. *et al.*, 2008)

Una indagine di approfondimento è stata condotta in Val di Sole (ANGELI e PEDROTTI, 2007), dove è stata rilevata una consistenza minima primaverile di 110 maschi, su di un areale occupato di circa 80 km², con un *sex ratio* costantemente a favore dei maschi. Adottando prudenzialmente un rapporto maschi/femmine di 1/1 (DE FRANCESCHI, 1996) ed una sottostima dei maschi sub-adulti (MOLLET *et al.*, 2003) pari al 20%, la popolazione primaverile dovrebbe superare i 300 individui.

Tale consistenza si allinea con i valori di 2-4 individui/Km² registrati da Storch in Baviera (1993) e ritenuti corrispondere alle massime densità per l' Europa Centrale.

È anche opportuno ricordare l'indagine ancora in corso, condotta dal Parco Naturale di Paneveggio Pale di San Martino in collaborazione con la Dott.ssa Ilse Storch dell' Albert-Ludwigs-Universität di Friburgo. Tale studio ha portato sino ad oggi alla radiocollarizzazione di 8 esemplari di gallo cedrone, 5 maschi e 3 femmine (ROLTELLI, 2010).

3.3 CENNI DI BIOLOGIA

Pesante e schivo, il cedrone è fornito di vista e udito finissimi e si muove con sicurezza all'interno del suo spazio vitale.

Si potrebbe pensare al gallo cedrone come una specie pressoché sedentaria, con *home range* ristretti e prevedibili (GRAF, 2005). Recenti studi radiotelemetrici (STORCH, 1995; THIEL, 2005) hanno in realtà documentato le rilevanti esigenze spaziali della specie. Emerge infatti che gli *home range* annuali, sia dei maschi sia delle femmine, coprono diverse centinaia di ettari: Storch (opera citata) documenta estensioni variabili da 132 ha a 1207 ha, con una media di 550 ha.

3.3.1 Morfologia

Il gallo cedrone urogallo è il maggiore rappresentante delle 16 specie di Tetraonidi presenti nell'Eurasia e nell'America Settentrionale.

Il maschio (gallo) è nettamente distinguibile, oltre che per la sua mole (in media ca 4-5 kg), anche per la colorazione grigioscuro-nera del piumaggio, da cui si discostano ali, schiena e tarsi dalla tinta bruno-marrone. Le piume ascellari che vanno a formare la cosiddetta “finestrella”, sono bianco-candide. I fianchi, l'addome e sovente le parti superiori della coda, solitamente costituita da 18 timoniere, esternamente più corte rispetto a quelle centrali, così come gli apici delle piume del sottocoda, sono abbondantemente macchiettati di bianco o grigio chiaro. Le penne del mento, che formano la caratteristica “barba”, molto vistosa quando l'animale è eccitato, sono nere lucenti, mentre il petto è di un verde-blu metallico. Il becco, molto robusto è chiaro, per assumere una colorazione avorio, più o meno giallastra, dopo la seconda muta annuale.

Il dimorfismo sessuale è molto marcato, infatti la femmina (gallina), oltre a essere più piccola del maschio (mediamente ca. 2 kg), presenta un piumaggio molto più dimesso e mimetico. Le parti superiori del piumaggio della gallina hanno tonalità che vanno dal fulvo-ruggine, al grigio-biancastro, al bruno scuro, mentre quelle inferiori posseggono tinte bianco-giallastre e brune. Sul petto spicca una vistosa macchia color ruggine. La colorazione del becco può variare da bruno scuro a grigio, forse in rapporto all'età.

In entrambi i sessi l'iride è normalmente bruna con tonalità più o meno cariche. Le caruncole, spazi di pelle nuda e papillosa sopraoculare, dette anche “rose”, presenti in entrambi i sessi, sono di color rosso carminio e particolarmente sviluppate nel maschio durante il periodo degli amori, mentre nella femmina sono notevolmente più ridotte e pallide.

Le zampe sono molto forti, corte ed impiumate, costituite da tre dita nude con unghie spesse e taglienti, e da un quarto dito posteriore meno sviluppato. Esse dimostrano con evidenza le qualità di marciatore del cedrone. Sono percorse sui due lati da una fila di fini estroflessioni cornee dette “pettini”. Questi costituiscono un chiaro esempio degli accorgimenti adattativi adottati dal tetraonide: come racchette da neve permettono alla specie di muoversi agilmente senza sprofondare nella neve fresca, assicurano una migliore presa ai rami degli alberi e aiutano a scavare meglio nella neve.



Fig. 3.4 Mascio di gallo cedrone (GIULIANI I., archivio PNAB)

La muta, completa, è post-riproduttiva. Inizia in primavera, da maggio fino ad ottobre. Per il maschio inizia subito dopo la fine delle esibizioni, mentre per la femmina in seguito alla schiusa della covata. Nei giovani vi è una muta completa che inizia a 2-3 settimane dalla nascita e che in 3 mesi porta a rinnovare tutto il piumaggio ad eccezione delle due remiganti primarie più esterne. Queste saranno sostituite solo al momento della prima muta del piumaggio adulto che avviene la primavera successiva, leggermente in anticipo rispetto a quella degli individui maturi.

Le prime piume a cadere sono quelle della testa e del collo, seguite dalle altre penne di copertura e poi dalle timoniere e dalle remiganti. La muta delle remiganti primarie

comincia interessando inizialmente la più interna, procedendo poi per gradi verso la più esterna. Le remiganti secondarie, invece, vengono sostituite partendo da due “centri di muta”: dalla 3° verso la 13° e dalla 17° verso la 14°. La muta delle timoniere inizia dalle penne esterne procedendo verso l’interno. Vi è poi una muta parziale supplementare che si sovrappone a quella completa in giugno-luglio ed è limitata alle penne di capo e collo (STORCH, 2001)

Anche il semibecco (ranfoteca) viene rinnovato annualmente. Come per quella del piumaggio, la muta avviene normalmente prima nei giovani. I galli maturi sostituiscono la ranfoteca in estate, periodo in cui la ricchezza di alimento tenero dà tempo al becco di indurirsi, prima di dover tagliare alimenti più duri. Nelle femmine, la muta del becco quasi non si nota, le parti cornee si staccano infatti con discrezione in piccole scaglie.

Anche i pettini vengono rinnovati ogni anno, solitamente verso la fine del periodo degli amori. Nei mesi di giugno e luglio tutti i soggetti ne sono privi; ricresceranno entro il mese di ottobre.



Fig. 3.5 Femmina adulta di gallo cedrone (archivio PNAB)

3.3.2 Habitat

Il gallo cedrone è un tipico abitatore del bosco. La vasta area di distribuzione ha costretto l'uccello ad adattarsi a vivere in contesti ambientali molto vari. Originario delle fredde regioni nordiche boreali della taiga eurasiatica caratterizzate dal predominio delle conifere dei generi *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Cedrus* e *Larix*, si è adattato ai boschi misti, alle pinete scozzesi (KORTLAND, 2006), alle faggete dei Pirenei e alle foreste miste di latifoglie dei monti Cantabrigi in Spagna (QUEVEDO *et al.*, 2006; GONZALEZ *et al.*, 2010).

L'ambiente tipico frequentato dal tetraonide nell'areale alpino è compreso mediamente tra i 1000m-1100m e 1600m-1700m con punte minime di circa 850m e massime di circa 1900m (ABRAM, 1987). In molte realtà europee ed alpine, il tetraonide è quasi esclusivamente confinato alle fasce superiori dei versanti montani (STORCH, 1997a). Angeli e Pedrotti (2007), ritengono che anche in Val di Sole l'areale del cedrone si stia spostando verso l'alto, seguendo il processo di innalzamento del limite del bosco e la trasformazione delle foreste di bassa quota, sempre meno compatibili con le esigenze del cedrone (STORCH, 1997a).

L'habitat si articola in un bosco misto, naturaliforme, caratterizzato dalla presenza di alberi maturi e stramaturi, più o meno isolati ma comunque inseriti in una struttura arborea dalla copertura rada ricca di sottobosco che si alterna a formazioni più giovanili e fitte, a chiarie e radure più o meno estese e ad aree dalla ricca rinnovazione. Tutto ciò si concretizza in formazioni mature e stramature dell'orizzonte montano, ma soprattutto altimontano e subalpino. L'occupazione della fascia sommitale potrebbe rappresentare la naturale distribuzione della specie sulle Alpi e ricondurre unicamente all'azione antropica la sua maggiore diffusione nei secoli scorsi anche a quote più basse (ANGELI e PEDROTTI, 2007).

Gli ambienti sopra descritti, in grado di assumere una struttura molto simile a quella dei popolamenti boreali originari del gallo cedrone, hanno tutte le caratteristiche per soddisfare le molteplici e variegata esigenze del gallo cedrone durante i periodi dell'anno.

La presenza di grossi alberi, con spessi rami orizzontali, è importantissima durante il periodo invernale, assicurando posatoi dove riposare al riparo dai predatori. A seconda delle esigenze vengono selezionate specie dalle chiome più o meno folte. Faggi e pini sono preferiti agli abeti, solitamente troppo folti: qui l'uccello rischierebbe di venire predato dalla martora. Solo nel caso di bufere eccezionali, il tetraonide può ripararsi più in profondità nel folto delle chiome degli abeti.

Le specie arboree più rappresentate sono il pino silvestre (*Pinus sylvestris*), l'abete rosso (*Picea abies*), l'abete bianco (*Abies alba*), il larice (*Larix decidua*) ed il faggio (*Fagus sylvatica*), frammiste a specie meno frequenti come pino cembro (*Pinus cembra*) nelle zone più endalpiche. Acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), sorbi (*Sorbus aucuparia* e *S. aria*), maggiociondolo (*Laburnum alpinum*), pioppo tremulo (*Populus tremula*), betulle (*Betula sp.*), nocciolo (*Corylus avellana*), salici (*Salix sp.*), sambuco nero (*Sambucus nigra*) e rosso (*Sambucus racemosa*), ontani (*Alnus sp.*) e farnia (*Quercus robur*) che contribuiscono a costituire un bosco misto.

Una caratteristica fondamentale dell'habitat del gallo cedrone è il grado di copertura arborea. Da uno studio condotto nelle Alpi Centrali (BOLLMANN *et al.*, 2005) sembra emergere, a confermare dichiarazioni di altri autori (GJERDE 1991, STORCH, 1993 a,b), una selezione positiva di stazioni con un grado di copertura arborea tra il 25% e il 65%. Si tratta quindi di formazioni dalla copertura intermedia, entro le quali la specie trova le ampie superfici aperte necessarie per un rapido e diretto involo. Le aree rade facilitano l'avvistamento dei pericoli, ma sono preferite anche durante la stagione del canto, quando i maschi ricercano la massima visibilità per essere notati dalle femmine e rispettati dai maschi rivali. Anche Sitzia (2003), conferma il ruolo positivo della presenza di radure all'interno del paesaggio forestale. Tuttavia tale ruolo non è rappresentato dalla radura stessa o dalla sua estensione in termini di superficie, ma dai margini della radura, il cui sviluppo determina un incremento nella frequentazione e nell'idoneità dell'area. Negli spazi aperti e tra le chiome dello strato arboreo rado, la luce del sole filtra, permettendo a specie erbacee, arbustive ed arboree di dare origine ad un ricco e folto sottobosco, popolato da diverse comunità di insetti ed invertebrati.

Un sottobosco ben sviluppato gioca un ruolo fondamentale nell'habitat dell'urogallo (GLUTZ von BLOTZHEIM, 1973; STORCH, 1993c; SUCHANT, 2002). Lo studio di Bollmann (op. citata) mostra una maggiore probabilità di presenza del cedrone in stazioni con una copertura di sottobosco maggiore al 60%. Questo ambiente caratterizzato da una rigogliosa vegetazione, ricca di specie baccifere, oltre a favorire il successo riproduttivo riparando e proteggendo nidi e pulcini dai predatori, offre al gallo cedrone una vasta scelta alimentare durante la bella stagione (BAINES *et al.*, 2004; ROLSTAD, 1988; STORCH, 1994; ROLSTAD e WEGGE, 1989).

Unanimemente riconosciuta come una specie particolarmente importante in questo senso è il mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus*) (WEGGE *et al.*, 2005; LAKKA e KOUKI, 2009), sebbene le aree di presenza primaverili del tetraonide non sembrano essere limitate

a stazioni con una presenza minima di mirtillo (STORCH, 1993a e b). Secondo Storch (1993), la distribuzione dell'ericacea porterebbe il cedrone a preferire le esposizioni più fresche (da nord/ovest a nord/est). Tra le altre specie particolarmente importanti dal punto di vista alimentare vanno ricordate le altre ericacee con l'erica (*Erica carnea*) e soprattutto il mirtillo rosso (*Vaccinium vitis-idea.*), le rosacee con lamponi e fragole (*Rubus idaeus*, *Fragaria vesca*, ecc.), a cui si uniscono tutte le specie più o meno abbondanti del sottobosco, tra cui: le leguminose con ginestre e trifogli (*Trifolium sp.*), le ranunculacee (*Ranunculus sp.*, *Anemone sp.*, ecc.), le violacee (*Viola sp.*), le genziane, le liliacee (*Lilium bulbiferum*, ecc.), le primulacee (*Primula sp.*), le asteracee (*Arnica montana*, *Cirsium sp.*, ecc.), il ginepro (*Juniperus communis* e *J. alpina*).

Va infine precisato che l'accentuato dimorfismo sessuale si riflette anche in alcuni casi sulla scelta dell'habitat. Se i maschi mostrano di preferire le zone delle vecchie fustaie allo stato adulto e ben stratificate, le femmine, più minute, mimetiche e mobili sfruttano ambienti ecotonali e le parti più folte; allevano le nidiate nelle zone più aperte, dove le condizioni ambientali e le disponibilità alimentari sono migliori e svernano riparate dagli eventi nei settori più boscati.

La selezione dei siti di deposizione sembra essere principalmente relazionata al rischio di predazione (BERGERUD e GRATSON, 1988). Studi in Germania (STORCH, 1994) ed in Russia (KLAUS *et al.*, 1986), evidenziano una selezione positiva per siti posti al margine tra formazioni stramature e aree tagliate a raso, caratterizzati da una copertura vegetale particolarmente ricca in grado di nascondere i nidi. Ambienti di questo tipo sembrano poter offrire la miglior protezione dai predatori (STORCH, 1991). Tuttavia, la realtà scandinava sembra essere discordante: non è stata registrata alcuna preferenza per ambienti di margine, nè alcuna relazione tra la copertura dello strato erbaceo-arbustivo e il tasso di sopravvivenza delle nidiate (STORAAS e WEGGE, 1987).

In linea generale, quelli frequentati dal gallo cedrone sono sempre ambienti dove la struttura si avvicina a quella delle foreste vergini, o per lo meno naturali e mature. Salvo che in alcuni rarissimi casi, nelle Alpi ed in Europa, non possiamo più parlare di foreste vergini, ma tuttalpiù di foreste secolari che Korpel (1995) descrive come sufficientemente vecchie da assumere una condizione strutturale e funzionale analoga quella di situazioni assolutamente naturali. Ambienti di questo tipo vengono spesso riscontrati in stazioni particolarmente sfavorevoli dal punto di vista utilizzativo, dove i cantieri di esbosco semplicemente non sarebbero convenienti dal punto di vista economico.

Tuttavia un'attenta gestione del bosco, che adottando principi di selvicoltura naturalistica riconosce come altrettanto importanti le esternalità positive delle formazioni produttive, sembra poter permettere la “convivenza” tra le esigenze produttive del bosco e conservazionistiche del cedrone.

Lo confermano alcuni autori, che hanno rilevato una ridotta presenza della specie, in particolare di covate, in aree a bassissima attività selvicolturale (ARTUSO e DE FRANCESCHI, 1988; SCHRÖDER, 1974). Lo status del cedrone in Val di Sole (ANGELI e PEDROTTI, 2007) mostra una dinamica di popolazione positiva in corrispondenza di foreste particolarmente produttive e regolarmente sottoposte a prelievi ogni 15/20 anni. Oltre l' 80% dell'areale del cedrone corrisponde a fustaie di produzione e solamente il 17% è definito improduttivo. Ancor più interessanti sono i valori registrati nell'areale ottimale (3 o più galli al canto) da cui, pur costituendo solamente il 26% della fustaia di produzione totale, viene prelevato quasi il 32% della ripresa di tutta la Val di Sole, trattandosi di popolamenti con valori provvigionali ed incrementali superiori alla media.

Il cedrone quindi sembrerebbe amare anche i boschi gestiti con prudenza. Gli effetti di una selvicoltura naturalistica possono essere tuttavia contrapposti (STORCH, 1997a; ANGELI e PEDROTTI, 2007):

- Da un lato, il miglioramento delle provvigioni e della fertilità comporta un aumento della copertura delle chiome con un conseguente deperimento dello strato arbustivo a mirtillo. Storch (1997a), riferendosi alla realtà bavarese, prevede una perdita di habitat idoneo a causa della trasformazione di peccete coetanee rade (per azione antropica divenute simili alle foreste boreali) in boschi misti climax ad elevata densità.
- D'altro canto, la selvicoltura naturalistica portando, a foreste multistratificate e dalla notevole continuità spaziale, agirà in senso positivo riducendo la frammentazione delle foreste mature, entro le quali potranno essere previsti interventi atti a creare opportuni spazi ecotonali.

Nonostante l'indiscusso legame tra cedrone e formazioni mature e stramature (HELLE *et al.*, 1989; ROLSTAD e WEGGE, 1987b; STORCH, 1993a; SWENSON e ANGELSTAM, 1993), va tuttavia precisato che l'età del popolamento sembra assumere un ruolo cruciale, soprattutto ragionando su scala stazionale (STORCH, 1993a; GRAF *et al.* 2005; WALLGREN *et al.*, 2009). Ad una scala più ampia, assumono importanza anche altri aspetti come la connettività tra “le isole” di habitat idoneo e l'impoverimento della

fisionomia generale dell'ambiente (HELLE *et al.*, 1987; LINDEN *et al.*, 2000). Miettinen nel 2005 e Rolstad nel 2007 documentano infatti la presenza di arene di canto anche in popolamenti di meno di 50 anni di età, in cui la struttura, o per cause naturali, o perché frutto dell'intervento antropico, si avvicina a quella tipica dei popolamenti più maturi e naturali.



Fig. 3.6 Esempio di habitat del cedrone: pecceta subalpina a mirtillo nero
(Foto tratta da Sherwood APR/MAR 2007 di Angeli F.)

3.4.1 Alimentazione

Il cibo assunto dal cedrone si differenzia qualitativamente nel corso delle stagioni, in funzione delle diverse disponibilità alimentari. Tuttavia la dieta degli adulti è quasi completamente di origine vegetale.

In inverno il tetraonide dà prova di grande adattabilità, spostandosi pochissimo per cercare di ridurre al minimo il dispendio energetico: da prevalentemente terricolo diventa arboricolo per necessità alimentari e di riparo. Passa, appollaiato sui rami, gran parte delle giornate invernali, consumando le scarse risorse alimentari offerte dal bosco: aghi e germogli di pino silvestre in primo luogo, seguiti da quelli di pino cembro e, solo in mancanza di altro, aghi di abete bianco e rosso (KLAUS *et al.*, 1989; SUMMERS *et al.*, 2004). Sul finire dell'inverno quando la coltre nevosa comincia ad assottigliarsi ed emergono le piante del sottobosco, il gallo cedrone torna progressivamente ad abitudini terricole ed arricchisce qualitativamente la sua dieta con bacche, erbe e fiori vari, ricercando gemme di larice, getti di mirtillo nero, amenti e foglioline di ontano verde, nocciolo e salicone. Le galline, già prossime alla deposizione delle uova, necessitano di un'alimentazione più proteica che ricercano nelle chiazze libere dalla neve.

A primavera inoltrata ed in estate, il cibo non è più un problema. I tappeti di vegetazione erbacea con presenza di ericacee, arbusti, gruppi ombrosi di felci, oltre che protezione e riparo dai predatori, offrono al cedrone dapprima germogli, poi frutti e bacche. Particolarmente appetiti sono il lampone e le bacche di mirtillo nero e rosso. Il cedrone maschio nella bella stagione si muove entro *home range* (HR) anche di varie decine di ettari e, per raggiungere i luoghi di pastura, può eseguire spostamenti notevoli, attraversando in volo anche valli di discrete dimensioni (ROTELLI, 2010).

In questo periodo le galline, occupate ad allevare la prole, frequentano zone ricche di insetti ed altri invertebrati, importantissimi per la crescita dei pulli. Recenti studi documentano infatti, che nel corso delle prime 2-3 settimane di vita, i pulli si cibano quasi esclusivamente di insetti, soprattutto larve di lepidotteri (WEGGE e KASTDALEN, 2008). Solo dopo la quarta settimana di vita l'assunzione di cibo vegetale diventa predominante e la dieta si fa via via sempre più simile a quella dei soggetti adulti.

Finché disponibili, giovani ed adulti si nutrono di bacche e frutti in generale. La grande ricchezza di cibo autunnale permette ai piccoli di completare lo sviluppo ed arrivare rapidamente a pesi prossimi a quelli della maturità e agli adulti di immagazzinare sufficienti riserve ponderali che si rileveranno utili nel corso dell'inverno.

Con l'avanzare dell'autunno il cibo nutriente e particolarmente proteico diviene sempre più scarso e difficilmente reperibile. I grossi insetti si riparano tra le zolle e sotto le cortecce. La vegetazione si prepara all'inverno, le foglie cadono, l'alimento reperibile al suolo si fa sempre più scarso ed il gallo cedrone torna ad assumere abitudini sempre più arboricole.

3.4.2 Ciclo annuale di vita

Poligamo e dalla struttura sociale di tipo gerarchico, il gallo cedrone rivela un comportamento aggressivo e territoriale più o meno intenso che varia stagionalmente, con picchi nel periodo tardo estivo-autunnale ed in primavera. Recenti studi (WEGGE *et al.*, 2005), sembrano confermare l'ipotesi che l'organizzazione sociale passi da una di tipo territoriale all'interno delle arene, ad una più di tipo gerarchico al di fuori.

In inverno, i maschi scelgono la vita solitaria, pur apparendo un po' meno intolleranti verso i propri simili che durante il resto dell'anno. Le femmine ed i maschi giovani tendono invece a formare piccoli gruppi (2-4) di individui.



Fig. 3.7 Tracce di parata su terreno innevato in prossimità di un'arena di canto
(Foto Armanini)

Con i primi tepori primaverili si risveglia l'aggressività e la territorialità dei maschi, tesa a conquistare gli spazi che si prestano maggiormente ad accogliere le femmine per il corteggiamento e l'accoppiamento. Queste aree, situate spesso in luoghi utilizzati "da sempre" dai maschi nell'epoca degli amori, vengono denominate "arene di canto". Si tratta di porzioni di territorio, dell'estensione di pochi ettari, in cui solitamente convergono diversi maschi. (STORCH, 1995a; WEGGE e LARSEN, 1987). Mueller (1974) definisce un'arena di canto come un'area che comprenda il territorio di almeno un gallo, in cui avvengano il corteggiamento e l'accoppiamento. Il numero di galli che frequentano un'arena, oltre che alla densità della popolazione è strettamente legato alla qualità dell'ambiente (HJORT, 1994): se nelle regioni nordiche si possono raggiungere le 20 unità, in ambiente alpino si trovano frequentemente arene con soli 2 galli. Sempre sulle Alpi, quando si trova un solo maschio, si parla più correttamente di "punto di canto".

All'inizio dell'estate, ai primi di giugno, avvenuta la fecondazione, le galline si preparano alla deposizione delle uova (4-12). Alcune nidificano sull'arena di canto o nelle immediate vicinanze, mentre altre scelgono territori distanti anche parecchi chilometri (STORCH, 2001). Normalmente la femmina ha una sola cova all'anno, ma se nel primo periodo di cova, questa dovesse venire persa per qualsiasi motivo, vi può essere una seconda deposizione, con un numero di uova solitamente inferiore che nella prima.

Giugno, momento della schiusa delle uova, è un periodo particolarmente delicato. Il tasso di sopravvivenza delle nidiate può variare molto di anno in anno: dal 10% al 80% (WEGGE e STORAAS, 1990). Nelle prime due settimane di vita dei pulcini, condizioni climatiche particolarmente sfavorevoli unite a disturbi di varia natura, incidono negativamente sulla crescita e lo sviluppo dei pulcini con ripercussioni negative sul successo riproduttivo per l'anno in corso.

Sul finire dell'estate i legami famigliari cominciano a scemare, normalmente già a tre mesi i maschi abbandonano la covata, mentre le femmine restano con la madre più a lungo, anche per tutto l'inverno. I giovani galli nati l'anno precedente, che nel corso della passata primavera non hanno espresso o quasi alcuna manifestazione territoriale, iniziano a cantare e a marcare vocalmente il loro dominio vitale già dalla metà di agosto. I maschi adulti cominciano le parate autunnali solamente dalla fine di settembre, una volta completata la muta delle penne. Si tratta di parate canore, con voli, salti e "scaramucce", simili a quelle primaverili, anche se molto meno intense, protratte e regolari. Con l'arrivo dell'inverno, le

tensioni si placano, i maschi tendono a trascorrere i mesi invernali entro un'area di 1 km di raggio attorno al centro dell'arena (STORCH, 1995) e la pastura diventa l'attività prevalente.

A livello schematico si può dividere il periodo riproduttivo in tre fasi distinte:

- nella prima fase, all'inizio della primavera, i galli raggiunti l'estro amoroso fanno udire il loro canto e si avvicinano sempre più al centro dell'arena. Qui avvengono anche gli eventuali scontri, rituali volti a stabilire una gerarchia sociale. Il rango sociale più elevato che un gallo raggiunge, e che gli permette di guadagnare il centro dell'arena, non scaturisce solamente dalle attività primaverili, ma ha origine già sul finire dell'estate ed in autunno. Il territorio viene difeso dai maschi confinanti troppo temerari, con versi di minaccia, posture d'imposizione e di parata, ricorrendo se necessario alla forza dei colpi d'ala, delle zampe e del becco.

I maschi maturi, dopo l'attività mattutina di canto e parata, tornano ad occupare le porzioni più esclusive e centrali dei loro *home range* diurni, solitamente entro 1 km dalla parte centrale dell'arena. Recenti pubblicazioni (STORCH, 1997; WEGGE *et al.*, 2003) documentano una consistente sovrapposizione tra gli spazi di galli confinanti. Questo potrebbe suggerire che l'istinto territoriale dei maschi risulti essere attenuato quando questi non si trovano sull'arena. I galli infatti assumono un comportamento territoriale solamente in prossimità del centro dell'arena e nella zona centrale degli HR diurni, mentre si dimostrano tolleranti alla presenza di vicini nel territorio circostante (WEGGE *et al.*, 2005).

- Nella seconda fase, di accoppiamento, i maschi attendono l'arrivo delle femmine, attiriate dai canti e dalle parate dei maschi. I vari galli, nell'arena, possono assumere atteggiamenti diversi: c'è il soggetto sedentario, quello che si sposta continuamente di albero in albero, quello silenzioso e quello che canta, salta e vola in continuazione. L'attività del gallo comincia molto presto, solitamente già la notte; all'alba, con l'arrivo della gallina, nell'arena il gallo si eccita sempre più e, intonando una strofa dopo l'altra, corteggia la femmina girandole intorno con le ali aperte ed abbassate a toccare il terreno. Tracce di questi rituali sono facilmente individuabili in ambiente innevato (Fig. 3.7). Le femmine pronte ed eccitate invitano il maschio alla copula, accovacciandosi con le ali abbassate lungo i fianchi. Anche se una sola copula potrebbe bastare, normalmente la gallina accetta di accoppiarsi più volte nel corso della giornata. Durante il periodo di maggiore

eccitazione, cioè nella cosiddetta “settimana delle galline”, purché i territori siano tranquilli e le temperature miti, i maschi cantano per buona parte del giorno.

- Nella terza fase, dopo gli accoppiamenti, la pastura impegna molto tempo alle galline, che ormai prossime alla deposizione delle uova, si allontanano dalle arene. I maschi, sempre meno eccitati, cessano gradualmente di cantare, cominciano la muta e si disperdono entro un raggio di 3-4 km dall'arena ad occupare gli *home range* estivi.

Il canto del maschio può essere immaginato come composto da 4 versi: il gocciolio, il trillo, lo schiocco e l'arrotondamento, della durata complessiva di 5-8 secondi, che vengono ripetuti fino a 9 volte nell'arco di un minuto (ABRAM S., 1987). Durante l'ultima fase, l'arrotondamento, il gallo diventa quasi completamente sordo, a causa della particolare posizione della testa e del collo assunta durante l'esecuzione. Questa debolezza viene spesso sfruttata da studiosi, curiosi e cacciatori per avvicinarsi e spostarsi nell'arena.

4. MATERIALI E METODI

4.1 CRITERIO DI RACCOLTA DEI DATI

Al fine di ottenere un quadro esaustivo dello *status* attuale del gallo cedrone relativo alla frequentazione delle 24 arene di canto segnalate, è stato realizzato un programma esaustivo di uscite sul campo. Per il monitoraggio della presenza delle specie si è fatto riferimento alle fasi comportamentali del cedrone:

- **fase di pre-canto:** orientativamente dal 15 febbraio al 20 aprile, durante la quale sono state condotte le uscite preliminari sulle arene;
- **fase di canto pieno:** sulle Alpi si considera il periodo dal 20 aprile al 10 maggio (nel periodo di presenza sui punti di canto anche delle femmine), durante il quale è stato condotto il monitoraggio diretto al canto.

Al fine di individuare quelle variabili in grado di influenzare il grado di vocazionalità di una determinata zona nei confronti del gallo cedrone per quanto concerne la fase di canto ed evidenziare eventuali differenze tra punti di canto recenti e storici, tutte le arene sono state sottoposte ad un'indagine topografica ed ad un rilevamento ambientale-forestale di dettaglio che ha previsto:

- indagini relascopiche;
- il campionamento della copertura arborea, erbaceo/arbustiva e della presenza di rinnovazione;
- la stima del numero di ceppaie, della quantità di legno morto a terra e della presenza di piante morte in piedi.

In un secondo momento, per poter confrontare i valori assunti dai parametri ambientali rilevati in prossimità delle arene con quelli medi assunti all'interno dell'area di studio, è stato utilizzato il *database* relativo ai Piani Economici Forestali della Provincia Autonoma di Trento, riportante per ogni particella una serie di informazioni di carattere topografico ed ecologico.

4.1.1 Uscite in fase di pre-canto

Durante il periodo tardo invernale, a partire dalla fine del mese di marzo 2010, sono state organizzate ed effettuate alcune uscite di campo preliminari, condotte al fine di

migliorare la conoscenza del territorio e di valutare la situazione topografica/ambientale delle 24 arene di canto note, a frequentazione certa o probabile da parte delle specie.

Le uscite sono avvenute prevalentemente su terreno innevato, sul quale sono facilmente rilevabili le impronte, le piste e tutte le altre tracce. Le aree sono state percorse con sci o racchette da neve, da più operatori contemporaneamente nel tentativo di coprire in modo omogeneo l'area di maggiore interesse. Particolare attenzione è stata posta al rilevamento di eventuali piste di avvicinamento ai terreni di parata, posatoi notturni, piante di canto (individuate grazie alla presenza sotto la chioma di accumuli sparsi di sterco e/o sterco ciecale, Figura 4.1) ed ogni altro segnale in grado di suggerire le localizzazioni preferite dagli individui al canto. In funzione dei punti di canto è stato possibile individuare e georeferenziare i punti di ascolto ritenuti migliori.



Fig. 4.1 Posatoio, con escrementi sparsi alla base del tronco (Foto Armanini).

Nello specifico, tali siti sono stati scelti in funzione di una valutazione attenta del terreno circostante facendo riferimento in modo particolare:

- alla possibilità di predisporre un punto d'osservazione sufficientemente riparato alla vista, ma rispondente alle necessità di osservazione;
- al fatto, non trascurabile per il rilevatore, di doverci passare diverse ore durante la notte e le prime ore del giorno (il sito dovrebbe essere il più confortevole possibile);

- al fatto che il sito dovrebbe essere di preferenza allestito in una posizione più elevata o per lo meno allo stesso livello della supposta pianta di canto;
- al fatto che il sito dovrebbe essere posizionato tra sud e nord-est rispetto al punto di canto, in questo modo il soggetto in canto sarà osservabile al sorgere del sole in piena luce, mentre l'osservatore sarà meno distinguibile perchè posto contro luce.

4.1.2 Uscite in fase di canto pieno

Durante il periodo di massima attività canora della specie, squadre di operatori hanno monitorato l'eventuale attività in tutte le 24 arene segnalate, in occasione di uscite di campo distribuite tra il 15 aprile ed il 12 di maggio 2010.

Il protocollo di monitoraggio al canto per ogni arena ha previsto:

- l'esecuzione dei rilevamenti solo con condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di precipitazioni e calma di vento); diversamente il canto, flebile a dispetto delle dimensioni dell'animale, risulta difficilmente udibile, determinando sottostime. Va tuttavia ricordato che condizioni climatiche instabili per buona parte del periodo di massima attività canora hanno costretto a programmare uscite di monitoraggio anche in giornate non del tutto ottimali;
- l'uscita notturna di una squadra composta da almeno due operatori con una buona conoscenza del territorio che, aiutati da strumentazione GPS, hanno raggiunto i siti di appostamento distribuiti in prossimità dell'arena, individuati nel corso delle uscite preliminari;
- il raggiungimento dei diversi siti di ascolto entro le 4:30 (ora solare) per il rilevamento dell'esibizione mattutina. Raggiungere il sito nelle prime ore del mattino è fondamentale per non disturbare gli individui al canto o in parata, col rischio di vanificare l'uscita;
- il conteggio diretto dei maschi e delle femmine sulle arene di canto. Agli operatori è stato assegnato il compito di annotare sull'apposita scheda di rilevamento (Appendice A) tempi e posizioni di:
 - arrivo o involo di soggetti a terra o in parata;
 - manifestazioni sonore dei diversi tipi, di maschi e femmine;
 - parate, salti, voli, duelli ecc.;
 - eventuale presenza di soggetti silenziosi o di altre specie;

- l'uscita dalla posizione solo dopo l'abbandono dell'arena da parte dell'ultimo gallo, l'eventuale annotazione delle coordinate geografiche dei punti di canto con un dispositivo GPS e un sopralluogo generale alla ricerca di ulteriori segni di presenza;
- eventuale ripetizione del monitoraggio al canto.

4.1.3 Rilevamento delle caratteristiche ambientali delle arene

Per poter caratterizzare dal punto di vista ambientale e forestale le arene, è stato definito un protocollo di monitoraggio per il rilevamento sul campo di una serie di parametri ambientali, la cui variabilità è ritenuta essere, sulla base delle esigenze ecologiche della specie, responsabile della presenza/assenza del gallo cedrone.

Il primo passo è stato quello di individuare una strategia di campionamento che permettesse di rilevare i diversi parametri, in tempi e modalità compatibili con la limitata disponibilità di personale e di tempo. A questo proposito, considerando anche la possibilità di un futuro confronto dei risultati ottenuti, è stato scelto di ripercorrere parzialmente la modalità di campionamento sistematico adottato in uno studio analogo condotto in Lombardia (BOTTAZZO *et al.*, 2004).

Lo schema di rilevamento che è stato adottato ha previsto, per ogni arena di canto (Fig 4.2.3.1), l'identificazione di:

- **un microintorno del punto di canto**, dall'area di superficie quadrata con 100 m di lato. Centrato sul punto di canto, corrisponde anche alla prima delle aree campione previste per ogni arena (area indicata come C);
- **un macrointorno del punto di canto**, dall'area complessiva di 21 ha (700m x 300m). Centrato sul punto di canto, contiene al suo interno le altre sei aree campione, oltre a quella coincidente al microintorno del punto di canto (aree indicate come: 1NE, 2E, 1SE, 1SW, 2W, 1NW, C).

Come mostrato in figura (Figura 4.2), ad ogni arena di canto corrisponde un macrointorno del punto di canto, contenente un totale di sette aree di campionamento, tutte di forma quadrata con lato di 100 m. Ad ogni area è assegnato un codice identificativo della posizione. Lo schema prevede che al centro dell'area campione centrale "C" corrisponda il punto di canto; di conseguenza, la localizzazione delle altre aree di campionamento è stata effettuata seguendo le indicazioni riportate sullo schema in Fig 4.2, orientando il versante con il lato N a monte ed il lato S a valle.

Va pertanto precisato che, i codici N, W, S, E, non indicano i punti cardinali, ma sono stati impiegati unicamente per rendere più facile il posizionamento delle sette aree di rilevamento all'interno del macrointorno del punto di canto.

Si noti anche che i metri lineari mostrati nello schema rappresentano le reali distanze sul versante, e non le distanze proiettate su di un piano.

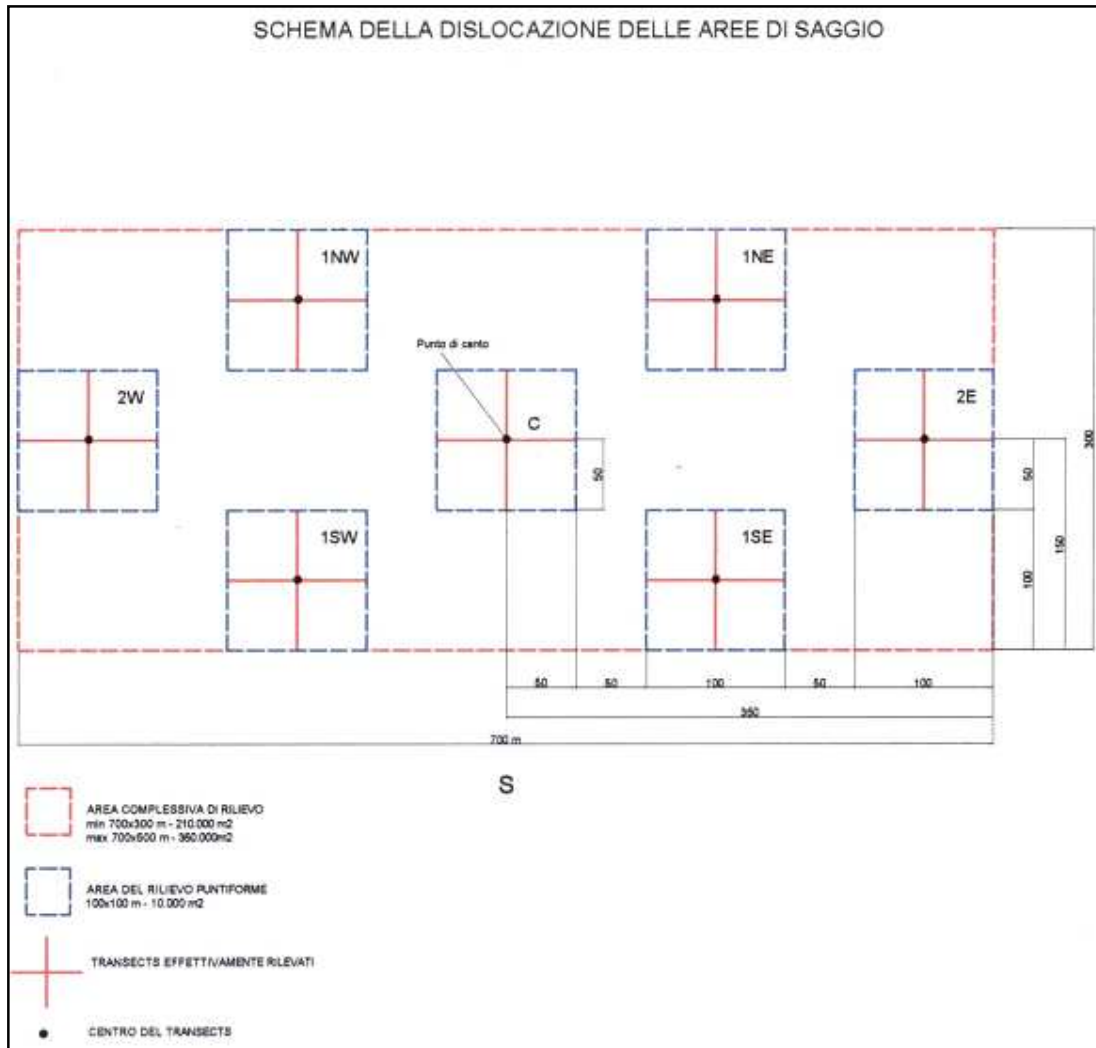


Figura. 4.2 Schema della dislocazione della aree di saggio per ogni arena di canto, tratto e modificato da BOTTAZZO *et al.*, 2004

Prima di avviare la campagna di rilevamento, le modalità di individuazione sul campo delle aree da campionare, nonché la raccolta dei dati ambientali e forestali, sono state testate con un' uscita preliminare, in modo da verificarne l'applicabilità in campo e valutarne l'impegno necessario, sia in termini di numero di operatori, sia come durata di ogni singolo rilevamento. In particolare, è stata valutata:

- la modalità migliore e più veloce per coprire le distanze prestabilite dallo schema di rilevamento, nonché l'ordine di esecuzione dei sette rilevamenti;
- l'efficacia degli spostamenti seguendo, a seconda dei casi, linee di massima pendenza o curve di livello;

Nei casi in cui il percorso per raggiungere l'area di campionamento, o l'area stessa, ricadesse entro ambienti particolarmente impervi, tali da mettere a rischio l'incolumità degli operatori, o all'interno di un cantiere di utilizzazioni forestali, è stato previsto che questi sarebbero stati dichiarati impraticabili, ed esclusi dall'analisi dei dati.

Gli strumenti impiegati per il rilevamento in campo sono riportati in Tabella 4.1 con indicata la loro utilità o necessità.

Strumento	Necessario	Utile
Dispositivo GPS	*	
Fotocamera digitale		*
Rotella metrica	*	
Relascopio a specchio di Bitterlich	*	
Ipsometro	*	
Telemetro	*	
Cavalletto dendrometrico	*	

Tab. 4.1 Strumenti utilizzati per il rilevamento sui punti di interesse



Fig. 4.2 Telemetro, ipsometro e relascopio di Bitterlich

L'indagine condotta dal 2 agosto al 28 settembre ha rilevato per ogni arena, i diversi parametri ambientali previsti.

Il rilevamento ambientale relativo alla presenza e all'indice di copertura arborea è stato eseguito per ogni singola area campione lungo due segmenti di 100 m di lunghezza, disposti perpendicolarmente a formare una croce di rilevamento centrata nel centro del quadrato di campionamento. Ogni segmento è stato suddiviso in 21 *step* (lo *step* centrale, di incrocio tra i due segmenti è comune ed entrambi), distanziati tra loro da cinque metri lineari; per ogni *step* è stata riportata la presenza/assenza di copertura arborea, nonché la specie presente nello specifico punto.

Lungo gli stessi segmenti e con la stessa metodologia, è stata misurata anche la presenza di rinnovazione (registrando anche le altezze ed i diametri alla base degli individui) e di copertura erbaceo/arbustiva (intendendo con arbusti, piante con altezza superiore al metro e con diametro del fusto alla base, inferiore a 12,5 cm).

Per quanto riguarda il campionamento dello strato erbaceo sono state rilevate, come previsto, molte specie. A tale proposito è stato quindi costruito un elenco contenente i codici identificativi di tutte le specie rilevate (Allegato). Si noti che, per semplificare e rendere sufficientemente rapido il rilevamento, per alcune specie è stato necessario costituire dei raggruppamenti per generi; in modo particolare le specie comprese nella classe sistematica delle *Filicinae* sono state inserite, senza distinzione, in un unico macrogruppo denominato per l'appunto "felci".

L'esecuzione del lavoro di campionamento ha previsto l'utilizzo di una cordella metrica di 50 m e la lettura della copertura arborea ad ogni posizione fino al rilevamento di tutti i 41 *step* della croce di rilevamento. Si noti che il metodo permette la misura oggettiva della copertura, non una semplice stima oculare, con un conseguente aumento della precisione.

In ogni area di rilevamento è stata eseguita anche un'indagine relascopica-diametrica. Dalla posizione centrale di ognuna delle sette aree campione si è provveduto a compiere una rotazione a 360° riportando i dati relascopici letti con il "relascopio a specchi di Bitterlich" per la banda n° 2. Per ogni misura relascopica valida è stata individuata anche la specie di appartenenza e misurato il diametro del fusto a 1,30 m di altezza (a monte) con cavalletto dendrometrico.

In ogni area di campionamento si è provveduto anche a:

- misurare il diametro e l'altezza di 1 o 2 individui caratteristici del popolamento per specie ed altezza;
- contare il numero di ceppaie visibili dal punto centrale all'area di rilevamento effettuando una rotazione a 360°.
- valutare la quantità di legno morto, attraverso una stima a vista che ha previsto l'assegnazione di quattro classi di abbondanza: da 0 a 3, indicanti rispettivamente: assenza, scarsa presenza, media presenza e presenza abbondante di legno morto;
- annotare il numero di piante morte ancora in piedi;

Tutti i dati relativi alla caratterizzazione ambientale-forestale di ogni area campione sono stati di volta in volta registrati su di una scheda di rilevamento (Appendice B) appositamente costruita, riportante le seguenti informazioni aggiuntive:

- data del rilevamento;
- nomi degli operatori;
- luogo dell'arena di canto (denominazione);
- codice identificativo delle sette aree campione.

Per ogni arena di canto sono state così compilate sette schede di rilevamento che sono poi state inserite in un foglio di calcolo Excel integrato a sua volta con i dati topografici. A tale proposito, sono stati digitalizzati tutti i punti di canto e le corrispondenti aree campione. Utilizzando le risorse GIS (ESRI Arc View 3.1) è stato costruito un apposito tematismo digitale con le posizioni di tutte le 24 arene di canto ed i rispettivi 168 punti di rilevamento (sette per ogni arena).

Per caratterizzare topograficamente i punti di canto e tutte le aree di rilevamento è stato utilizzato il Modello Digitale del Terreno (DTM) della Provincia Autonoma di Trento, da cui sono state desunti i valori medi di: quota, pendenza ed esposizione di tutti i punti soggetti a rilevamento.

4.1.4 Piani Economici Forestali P.A.T.

I dati di natura ecologica relativi all'intera area di studio sono stati ottenuti principalmente dai Piani Economico Forestale della Provincia Autonoma di Trento, contenuti in un apposito tematismo G.I.S., dal quale grazie al *software* ArcView 3.1 è stato possibile isolare la porzione corrispondente all'area di studio.

Il piano, organizzato per unità territoriali particellari, specifica per ogni particella la classe di utilizzo del suolo (fustaia, ceduo, pascolo o improduttivo) e una serie di informazioni aggiuntive di carattere ambientale topografico ed ecologico. Tuttavia, ad un totale di 1.719 porzioni di territorio, con una superficie complessiva corrispondente a circa il 35,5% della superficie dell'area di studio, non risultava associato alcun tipo di informazione, né relativa all'utilizzo del suolo, né ambientale, topografica o ecologica.

Considerando l'estesa superficie coperta da questo tipo di parcelle è stato ritenuto opportuno procedere ad una riclassificazione dell'utilizzo del suolo attraverso l'interpretazione di ortofoto recenti dell'area d'indagine.

È opportuno notare che in seguito alla classificazione dell'utilizzo del suolo, è emerso che le "parcelle critiche", comprendono:

- vasti comprensori glaciali e rocciosi alto-alpini (improduttivi);
- pascoli monticati, pascoli e praterie alto-alpine (pascolo);
- laghi alpini;
- piccole porzioni di territorio corrispondenti a fabbricati di vario tipo (case, stazioni di impianti di risalita ecc.) ed ai terreni loro circostanti costituendo, seppur a fronte di una superficie totale molto piccola (ca. 1,1% dell'area di studio), un importante e non trascurabile elemento di discontinuità inserito in modo puntiforme nell'ambiente.

Infine, sfruttando le potenzialità degli applicativi G.I.S., e disponendo del DTM per la Provincia Autonoma di Trento, è stata ricavata per ogni particella critica la quota media, l'esposizione media e la pendenza media.

4.2 CRITERI DI ANALISI DEI DATI

Per poter associare i dati di presenza/assenza della specie, ai parametri caratterizzanti le condizioni ambientali di ogni arena, in un primo momento sono state create 24 tabelle riassuntive, una per ogni arena considerata (Appendice C), riportante ciascuna i valori minimi, medi e massimi, assunti dei parametri rilevati nelle rispettive sette aree campionate. A partire da queste tabelle, nello specifico da quelle relative alle arene dichiarate attive, è stata prodotta una tabella analoga, che riassume le caratteristiche medie dei parametri caratterizzanti le aree utilizzate dal gallo cedrone nel periodo di canto (Appendice D).

A questo proposito la diversa origine dei dati a disposizione ha richiesto modalità di calcolo e di analisi diversificate.

4.2.1 Analisi dei dati ottenuti dalla croce di rilevamento

In occasione del campionamento di ogni area, è stata costruita per ogni parametro considerato (copertura arborea, copertura erbaceo/arbustiva e rinnovazione), una tabella (Tabelle.4.2, 4.3 e 4.4), per un totale di 21 tabelle per arena. Questo passaggio ha consentito di razionalizzare i dati, evidenziando: tutte le specie rilevate, il relativo numero di posizioni occupate e quindi la percentuale di copertura attribuibile ad ogni singola specie, calcolata sui 41 *step* della croce.

Copertura Arborea			Copertura erbaceo/arbustiva			Rinnovazione		
Specie	n°	%	Specie	n°	%	Specie	n°	%
L	17	41,46	C	24	58,54	L	0	0,00
R	2	4,88	Mn	1	2,44	R	2	4,88
B	0	0,00	Ox	6	14,63	B	0	0,00
Fa	0	0,00	RF	9	21,95	Fa	0	0,00
0	0	0,00	Msy	1	2,44	0	0	0,00
Altre lat.	0	0,00	Lm	0	0,00	Altre lat.	0	0,00
Nessuna	22	53,66	Nessuna	0	0,00	Nessuna	39	95,12

Tab. 4.2

Tab. 4.3

Tab. 4.4
Per quanto riguarda il grado di **copertu**

forestali, alle altre è stato quindi riservato un macroinsieme identificato come: “altre latifoglie”. Dall’insieme di dati così ottenuto è stato possibile calcolare per ogni arena il valore minimo, medio e massimo relativo alla percentuale della copertura arborea totale e alla rinnovazione, nonché alla percentuale della copertura arborea e alla rinnovazione attribuibile:

- all’abete rosso;
- all’abete bianco;
- al larice;
- al faggio;
- ad altre latifoglie.

I dati relativi al campionamento dello **strato erbaceo/arbustivo** sono stati analizzati con due obiettivi diversi:

- per una maggiore definizione e distinzione delle caratteristiche della copertura erbaceo/arbustiva nelle diverse arene, in una prima analisi sono state considerate le 6 specie che sono risultate essere quelle più rappresentate sul totale dei 7 rilevamenti. Con la stessa tecnica utilizzata per la copertura arborea, sono stati calcolati i rispettivi valori minimi, medi e massimi della percentuale di copertura attribuibile alle 6 specie. Si noti che, l'insieme di queste specie non è costante per tutte le 24 arene indagate, ma caratteristico per ognuna di esse:
- per poter determinare i valori medi riferiti alla copertura erbacea ed arbustiva, che caratterizzano gli ambienti utilizzati dal gallo cedrone nel periodo di canto, in una seconda analisi sono state considerate le 6 specie più rappresentate in tutte le arene dichiarate attive. Nello specifico l'insieme delle specie considerate ha compreso: *Mirtillo nero (Vaccinium myrtillus)*, *Acetosella (Oxalis acetosella)*, *Spigarola (Melaphirum sylvaticum)*, *Lampone (Rubus idaeus)*, *Calamagrostis sp.* e *Felci (Calsse: Filicinae)*.

4.2.2 Analisi dei dati ottenuti dalla prova relascopica

In riferimento ai dati ottenuti attraverso la prova di misurazione relascopica è stato possibile calcolare i seguenti parametri:

- **Area basimetrica /ha** [mq/ha]: Indicata con “G/ha” è ottenuta sulla base del postulato di Bitterlich, secondo il quale “il numero degli alberi di un bosco il cui diametro a petto d'uomo in un'osservazione circolare a 360° appare superiore ad un dato valore angolare costante, è proporzionale all'area basimetrica per ettaro del bosco stesso. Esprimendo matematicamente quanto detto, la formula è:

$$A_{basim} / ha = \left(\sum n + \frac{1}{2} \sum m \right) * k$$

dove: **k** è il fattore di numerazione angolare (nel nostro caso: k=2) coincidente con la banda utilizzata per la prova relascopica;

n è il numero di alberi rilevati con diametro superiore alla banda utilizzata;

m è il numero di alberi rilevati con diametro coincidente alla banda utilizzata;

- **Totale fusti /ha** [1/ha]: Indicato con “N°tot/ha” è stato ottenuto a partire dai dati della misura relascopica, integrati con le misurazioni diametriche dei fusti ad 1,3 m

d'altezza. In considerazione del fatto che, ogni fusto rientrante nella misura relascopica rappresenta tanti mq di area basimetrica unitaria, quante sono le unità k della banda impiegata; si può affermare che il contributo, in numero di piante per ettaro di una singola piante misurata [n_i/ha], è pari al fattore di numerazione [k], diviso per l'area basimetrica di quella singola pianta [g_i] (la MARCA, 1999).

$$n_i/ha = \frac{k}{g_i}$$

Di conseguenza il numero totale di fusti ad ettaro non è altro che la sommatoria dei contributi di tutte le piante misurate.

$$N^{\circ}tot / ha = \sum n_i/ha$$

- **Numero di fusti/ha per ogni specie** [1/ha]: Indicato come “N°SPECIE/ha”. Il fatto di conoscere, oltre che i diametri misurati per ogni fusto rientrante nella misura relascopica, anche la relativa specie botanica, ha permesso di calcolare il contributo delle diverse specie sul numero totale di fusti ad ettaro. Il procedimento utilizzato è del tutto analogo a quello utilizzato per il totale di fusti/ha, con l'accortezza di discriminare tra i contributi attribuiti alle diverse specie.

Nello specifico è stato calcolato:

- il numero di abeti rossi/ha [N°ROSSO/ha];
- il numero di abeti bianchi/ha [N°BIANCO/ha];
- il numero di larici/ha [N°LARICE/ha];
- il numero di faggi/ha [N°FAGGIO/ha];

- **Percentuale di ogni specie** [%]: Indicata come “%SPECIE” è un parametro direttamente legato al numero di fusti/ha per ogni specie. Calcolato per ogni specie rilevata con la seguente formula:

$$\%SPECIE = \frac{N^{\circ}SPECIE / ha[1 / ha]}{N^{\circ}tot / ha[1 / ha]} * 100$$

Nello specifico è stata calcolata la percentuale di:

- abete rosso/ha [%ROSSO];

- abete bianco/ha [%BIANCO];
- larice/ha [%LARICE];
- faggio/ha [%FAGGIO];

- **Area basimetrica dell'albero medio** [mq]: Indicata come "Galb_med" è stata calcolata con la seguente formula.

$$Galb_med[mq] = \frac{G/ha [mq/ha]}{N^\circ/ha [1/ha]}$$

- **Diametro dell'albero medio** [cm]: Indicato con "Øalb_med" è una parametro direttamente legato all'area basimetrica dell'albero medio. Calcolato come:

$$\text{Øalb_med}[cm] = 2 * \sqrt{\frac{Galb_med[cmq]}{\pi}}$$

- **Diametro medio di ogni specie** [cm]: Indicato con "Ømed_specie" è stato ottenuto dai dati della misura relascopica, conoscendo le specie e combinandovi le corrispondenti misure diametriche. Per ogni individuo rientrante nella misura relascopica, è stato moltiplicato il suo contributo sul numero totale di fusti ad ettaro [n_ispecie], per il suo diametro corrispondente [Ø_{n_i}]. A questo punto, applicando la seguente formula:

$$\text{Ømed_specie}[cm] = \frac{\sum (\text{Ø}_{n_i}[cm] * n_{i,specie}[1/ha])}{\sum n_{i,specie}[1/ha]}$$

sono stati sommati, discriminando per specie, i rispettivi valori in modo da ottenere un valore medio del diametro (per specie), ponderato sul numero di individui per ogni diametro presenti all'ettaro.

Nello specifico anche per questo parametro sono stati calcolati i diametri medi:

- dell' abete rosso [Ømed_rosso];

- dell' abete bianco [\emptyset med_binaco];
- del larice [\emptyset med_larice];
- del faggio [\emptyset med_faggio];

- **Percentuale di piante piccole, medie e grandi**: Indicato con: “%p.te_x”, ha richiesto l’individuazione di tre macroclassi diametriche. A tale proposito vengono presi come riferimento i valori suggeriti per la Provincia Autonoma di Trento (SCRINZI *et al*, 2010.), che assegna:
 - alla classe delle piante piccole, un diametro compreso tra 17,5 cm e 27,4 cm;
 - alla classe delle piante medie, un diametro compreso tra 27,5 cm e 47,4 cm;
 - alla classe delle piante grandi un diametro superiore a 47,5 cm.

Calcolato in occasione di ogni misura relascopica con la seguente formula:

$$\% p.te_x = \frac{N^{\circ} p.te_x / ha[1 / ha]}{N^{\circ} tot / ha[1 / ha]} * 100$$

sommando il numero complessivo di fusti ad ettaro rientranti nelle tre sopraelencate macroclassi, fatto cento il numero totale di fusti ad ettaro.

- **Densità dei fusti** [1/mq]: Indicato come “densità fusti/mq”, è stato calcolato dividendo il numero totale di fusti ad ettaro per la superficie di un ettaro espressa in metri.

$$\text{densità fusti/mq}[1/\text{mq}] = \frac{N^{\circ} tot / ha[1 / ha]}{10.000[\text{mq}]}$$

Dal cui reciproco si ottiene la superficie mediamente a disposizione di ogni fusto.

Considerando l’esigenza di descrivere le caratteristiche ambientali di stazioni anche dalla spiccata eterogeneità, in termini di numero e dimensioni degli individui, sebbene in relascopia, normalmente venga consigliato di utilizzare un valore di area basimetrica

mediato tra i risultati di più prove relascopiche, i parametri sono stati calcolati in occasione di ogni prova relascopica, utilizzando quale dato di partenza la semplice serie dei diametri degli individui per cui la specifica misura relascopica è risultata essere valida.

Qualora così non fosse stato, si sarebbe assistito ad una distorsione dei risultati; ne è un esempio lampante il calcolo dell'area basimetrica dell'albero medio: questa avrebbero mostrato valori inverosimilmente grandi, in corrispondenza di stazioni particolarmente rade e di contro, valori molto piccoli, nel caso di formazioni particolarmente dense.

Alla luce di tutto ciò, i risultati dei calcoli sopra descritti sono stati mediati successivamente, in occasione dell'individuazione dei valori minimi, medi e massimi di ogni parametro di natura forestale – ambientale considerato necessaria, per caratterizzare le condizioni ambientali medie riferite ad ognuna delle 24 arene indagate.

Infine, per quanto riguarda i parametri:

- pendenza [°];
- quota [m s.l.m.];
- esposizione [°]
- n° ceppaie;
- n° di piante morte in piedi;
- quantità di legno morto;
- coefficiente di eterogeneità;

espressi, ciascuno, da un unico valore per ogni area campione, non è stato fatto altro che individuare il valore minimo, medio e massimo assunto nelle sette aree di rilevamento del macrointorno del punto di canto.

4.2.3 Analisi dei Piani Economici Forestali P.A.T.

In seguito ad una preliminare analisi critica dei dati riportati all'interno del *database* del Piano Economico Forestale tagliato sull'area di Studio, sono apparse evidenti alcune incongruenze nei dati. Ad alcune particelle erano associati, a fronte di una superficie estremamente ridotta, svariate centinaia di fusti. Tale situazione è probabilmente legata a delle imprecisioni avvenute durante l'operazione di “taglio” dello strato informativo relativo al piano economico forestale, sull'area di studio.

In considerazione del fatto che, la superficie complessiva coperta dalle particelle per cui sono stati riscontrati tali problemi corrisponde a circa lo 0,12% dell'area di studio

originaria, è stato ritenuto opportuno e possibile procedere all'eliminazione delle particelle problematiche.

Dei molti parametri che è stato possibile calcolare a partire dai rilevamenti di campo condotti sulle arene (vedi paragrafi 4.3.1 e 4.3.2), solamente per una parte essi è stato possibile estrapolarne il valore per l'area oggetto di studio.

Nello specifico, a partire dai dati contenuti nei Piani Economici Forestali è stato possibile risalire per ogni particella:

- ai valori topografici medi (Quota, Esposizione e Pendenza), integrati in con il DTM;
- alla composizione specifica del popolamento forestale: contributo in percentuale attribuibile ad abete rosso, abete bianco, larice e faggio;
- alla classe di utilizzo del suolo.

Per quanto riguarda invece gli altri parametri forestali, i dati contenuti dei Piani Economici Forestali sono risultati incompleti, nello specifico:

- al 42,1 % della superficie forestale non è associata alcuna informazione relativa all'area basimetrica e alla percentuale di fusti piccoli, medi e grandi;
- al 72,8 % della superficie forestale non è associato alcun dato relativo al numero di fusti presenti per ogni particella.

Non potendo disporre di queste informazioni è stato pertanto impossibile determinare per oltre il 72 % dell'area di studio:

- l'area basimetrica dell'albero medio;
- il diametro dell'albero medio;
- il diametro medio di ogni specie rappresentata.

Va infine ricordato che alcuni parametri ottenuti per le arene attive in occasione dei rilevamenti ambientali, appaiono eterogenei, rispetto ad analoghi parametri contenuti nei Piani Economici Forestali, pertanto non confrontabili.

A fronte di una lacunosità tanto estesa per questo tipo di dati, è stato necessario escludere l'area basimetrica, il numero di fusti/ha e tutti i parametri ad essi correlati dalle considerazioni che seguiranno.

Stessa sorte è toccata anche ad una serie di parametri di dubbia omogeneità tra i dati raccolti e quelli presenti nei Piani Economici Forestali.

4.3 I MODELLI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE

4.3.1 Criteri generali

In generale, possiamo considerare i modelli di valutazione ambientale (MVA) come delle funzioni di classificazione che, in base ad una serie di variabili ambientali, interpretano il territorio, attribuendogli un certo grado di idoneità ad ospitare una determinata specie.

L'utilizzo dei modelli di valutazione ambientale è utile per affrontare problematiche di tipo prettamente scientifico ma anche, in un contesto più pratico, legate a progetti di conservazione e gestione della fauna. Tali modelli permettono infatti sia di determinare l'ammontare e la distribuzione dell'habitat disponibile per una specie sia di descriverne la distribuzione potenziale (MORRISON *et al.*, 1998; SCOTT *et al.*, 2002). Poter comprendere la consistenza di una popolazione animale potenzialmente supportata da un determinato territorio (capacità portante) è una delle basi sulle quali costruire un efficace sistema gestionale della risorsa "fauna".

In questo senso l'implementazione dei MVA rappresenta un valido strumento centrale a molte questioni di carattere gestionale e conservazionistico. Nello specifico:

- sta alla base della definizione degli obiettivi di un programma di gestione: in linea teorica permette di individuare la naturale consistenza potenziale di una popolazione;
- è estremamente importante nei progetti di reintroduzione, che per essere attuati, necessitano di uno studio di fattibilità preliminare, volto a valutare le capacità ricettive di un territorio sulla base delle condizioni ambientali;
- risulta utile per comprendere le ragioni del declino di una o più popolazioni, sia in termini numerici sia in termini qualitativi dei parametri morfometrici;
- è fondamentale nell'impostazione dei piani di abbattimento delle specie cacciabili.

La scelta del MVA più appropriato deve essere effettuata principalmente in base agli obiettivi che ci si propone.

Nel tempo si è andata a configurare una intensa attività di ricerca scientifica che ha portato a implementare i MVA con analisi statistiche sempre più evolute e complesse che hanno portato a pubblicazioni scientifiche di alto livello, purtroppo spesso a discapito dell'obiettivo originario, ovvero l'interpretazione e la classificazione delle caratteristiche ambientali a sostegno delle attività di gestione.

Di fondamentale importanza risultano anche la scala territoriale alla quale si deve operare e la qualità dei dati a disposizione, fattori che rendono di fatto impossibile l'applicazione di un MVA di notevole dettaglio su ampie superfici soprattutto per quanto riguarda le realtà alpine, caratterizzate da condizioni topografiche, climatiche ed ambientali molto eterogenee.

4.3.2 Individuazione del modello utilizzato

Per le finalità che si prefigge il presente lavoro, il MVA utilizzato è stato scelto in funzione di alcune esigenze di base. In particolare si è cercato un MVA di facile applicazione, in grado di rispondere a problematiche di tipo conservazionistico e applicabile con un buon grado di definizione ad un'area vasta quanto quella indagata. È stata inoltre valutata attentamente la possibilità di avere a disposizione dati il più possibile omogenei per l'area di studio sulla base dei quali ottenere un MVA confrontabile tra le sue diverse porzioni.

La scelta del MVA è stata inoltre condizionata fortemente dall'obiettivo di confrontare e validare i risultati con un MVA già esistente e applicato sull'intero territorio provinciale da Mustoni *et. al.* nel 2008. In tal senso, tenendo in stretta considerazione gli obiettivi dello studio, si è ritenuto importante poter confrontare due MVA differenti per la fonte dei dati, le arene di canto in un caso e la distribuzione complessiva nell'altro, ma simili in termini di costruzione concettuale. Per questo motivo la realizzazione del modello oggetto del presente studio ha ricalcato in gran parte le modalità adottate nel citato lavoro effettuato per l'intero territorio della Provincia di Trento e basato sulla "Caratterizzazione per unità territoriali - CUT" (MUSTONI, 1998 bis).

I vantaggi legati all'adozione di un CUT sono i seguenti:

- la possibilità di applicazione su diverse scale territoriali;
- risultati facilmente utilizzabili nella attività gestionale;
- possibilità di successive nuove implementazioni con nuovi strati informativi;
- l'ottima capacità di confronto tra le potenzialità delle diverse porzioni del territorio indagato;

a fronte di alcuni aspetti negativi quali:

- la necessità di una buona conoscenza delle esigenze ecologiche della specie;
- necessita di poter disporre di dati territoriali uniformi per l'intera area di studio;
- difficoltà nel tradurre i risultati in stime delle consistenze potenziali.

È proprio in considerazione dei vantaggi e degli svantaggi attribuibili al CUT, oltre che in riferimento alle considerazioni precedentemente esposte, che il presente lavoro è stato basato sull'applicazione di un MVA di questo tipo.

4.3.3 La classificazione per unità territoriali (CUT)

Il CUT è un modello di valutazione ambientale costruito sulla caratterizzazione di Unità Territoriali (UT) che possono essere di dimensioni e forma standard o scelte in base e considerazioni di tipo geografico/ambientale (confini naturali come fiumi, linee di cresta, parcellizzazione preesistente). Secondo la classificazione proposta da Pedrotti e Preatoni nel 1997, il CUT può essere considerato come un modello di valutazione ambientale “quasi qualitativo”. Per le sue caratteristiche, Mustoni *et al.* lo considerano come un MVA nato dalla modificazione e dal perfezionamento di modelli “storici” quali quelli adottati da: Feletting nel 1976, Apollonio e Grimod nel 1984, Perco nel 1990, Mustoni nel 1998 (bis).

Il principio che sta alla base del CUT, è quello di attribuire ad ogni “Unità Territoriale” (UT) un valore rappresentativo del grado di idoneità ambientale alla presenza di una specie. Tale valore deve essere individuato in modo oggettivo, attraverso la sommatoria di una serie di punteggi rappresentativi del grado di idoneità dei diversi parametri ambientali (biotici o abiotici) che caratterizzano l'unità territoriale, in considerazione del grado di influenza che questi possono avere sulla presenza della specie considerata.

Il solo vero passaggio soggettivo del Modello è rappresentato dalla scelta di quali parametri ambientali (fattori) considerare. Tale scelta risulta essere peraltro guidata dalle caratteristiche ecologiche della specie e inevitabilmente come in tutti i MVA, dagli “strati informativi territoriali” disponibili per l'area indagata.

Volendo suddividere in sezioni operative il percorso che porta all'implementazione di un modello di tipo CUT, è possibile distinguere:

- **la scelta dell'area di studio** inevitabilmente deve tener conto del fatto che all'aumentare della scala spaziale, la qualità e la quantità dei dati ambientali disponibili diminuisce. Per quanto riguarda il presente lavoro, l'area d'indagine ha coperto solamente una porzione (pari a circa il 19,6%) di quella provinciale indagata nel 2008 da Mustoni *et al.*;
- **la scelta delle unità territoriali** che, per entrambi i modelli ha portato a individuare le particelle dei Piani Economici Forestali come le più adatte. La decisione è stata presa

in considerazione della ricchezza e dell'alto grado di precisione dei dati ambientali ad esse associate. Inoltre la pianificazione forestale copre in modo omogeneo l'intero territorio provinciale, eccezione fatta per i fondi prativi e alcune zone d'alta quota. Se si fa riferimento al presente studio questa soluzione è ancora più giustificata dall'esigenza di poter confrontare i risultati con quelli del modello preesistente;

- **la scelta dei fattori ambientali e delle rispettive classi di fattore da considerare** è probabilmente l'unico passaggio che presenta un certo grado di soggettività. Oltre che ricorrere alle conoscenze bibliografiche relative alle esigenze ecologiche delle specie, è necessario soprattutto tener conto anche della bontà in termini di completezza e omogeneità dei dati disponibili per l'area sulla quale si deve lavorare. Va anche considerato che, un numero troppo basso di fattori, potrebbe stare alla base di un MVA di "scarso contrasto" tra le zone a differente idoneità ambientale. Al contrario, la scelta di un numero eccessivo di fattori potrebbe introdurre variabili ambientali scarsamente significative, allontanando l'esito del MVA dalla realtà territoriale.

I fattori e le rispettive classi sono stati scelti in base alla loro capacità di influenzare le scelte spaziali operate dalle specie considerate nonché, in base alla disponibilità di dati omogenei per tutta l'area di studio. Nello specifico sono stati scelti:

- quota;
- esposizione;
- pendenza del versante;
- copertura vegetale;
- grado di accidentalità.

Va tuttavia precisato che, per le suddette motivazioni, rispetto alle ipotesi iniziali, non è stato possibile includere nel modello altre variabili ritenute altrettanto indicative quali "il disturbo antropico" e "la rinnovazione forestale".

Ogni fattore considerato è stato suddiviso in "tipologie di fattore", i dati per la cui caratterizzazione sono stati rilevati dai Piani Economici Forestali, raccolti nel CD-rom: "I dati della pianificazione Forestale aggiornati al 31/12/2006" (PAT, Servizio Foreste e Fauna-Sistema Informativo Ambiente e Territorio) Le "Unità territoriali" che non rientrano nella pianificazione forestale sono state caratterizzate attraverso l'interpretazione delle ortofoto disponibili a livello provinciale e dalle carte tecniche relative a quota, pendenza ed esposizione.

Per quanto riguarda l'implementazione del modello oggetto del presente studio, a fronte della varietà e della precisione dei dati ambientali ottenuti attraverso i

rilevamenti di campo (vedi sottocapitoli 4.1 e 4.2), appariva giustificata l'ambizione di poter aggiungere alcuni fattori ambientali quali: l'area basimetrica/ha, numero di piante/ha e la rinnovazione: particolarmente adatti a descrivere le caratteristiche stazionali del popolamento forestale. Tuttavia, in seguito all'analisi critica dei dati disponibili per l'intera area di studio, le informazioni relative a tali fattori sono risultate essere non sufficientemente omogenee per essere considerate nel modello (vedi paragrafo 4.2.3). Di conseguenza, i fattori e le rispettive classi utilizzate sono rimaste comuni ad entrambi i lavori così come descritto in tabella 4.5.

Quota [m s.l.m.]	Pendenza del versante [°]	Esposizione [°]
< 500	Pianeggiante : [0° - 10°]	Nord : [337,5° - 22,5°]
500-750	Inclinato : [10° - 20°]	Nord/Est : [22,5° - 67,5°]
750-1000	Molto inclinato : [20° - 30°]	Est : [67,5° - 112,5°]
1000-1250	Ripido : [30° - 45°]	Sud/Est : [112,5° - 157,5°]
1250-1500	Scosceso : [oltre i 45°]	Sud : [157,5° - 202,5°]
1500-1750		Sud/Ovest : [202,5° - 247,5°]
1750-2000		Ovest : [247,5° - 292,5°]
2000-2250		Nord/Ovest : [292,5° - 337,5°]
2250-2500		
2500-2750		
> 2750		

Copertura vegetale	Gradi di accidentalità
Boschi di conifere (>80%)	Non accidentato
Boschi di latifoglie (>80%)	Parzialmente accidentato
Boschi misti	Localmente accidentato
Arbusteti e cedui	Prevalentemente accidentato
Pascolo nudo	
Pascolo alberato	
Improduttivo nudo	
Improduttivo alberato	

Tab. 4.5 Tipologie e classi di fattore

- **la definizione della distribuzione reale delle/della specie** rappresenta l'aspetto che distingue i due modelli. In considerazione dell'ampia scala territoriale su cui è stato necessario implementare il modello e, del fatto che l'obiettivo era quello di arrivare ad un modello per più di una specie, Mustoni *et al.* hanno ritenuto opportuno ottenere questo tipo di informazione facendo riferimento alla distribuzione reale annua della

specie. A tale proposito sono state organizzate apposite “riunioni operative” con personale rappresentante del Servizio Foreste e Fauna della PAT, che hanno riportato sulla cartografia provinciale 1:10.000, i confini degli areali di presenza stabilmente occupati delle specie considerate per ogni distretto forestale della Provincia Autonoma di Trento. Particolare attenzione è stata posta alla realizzazione della cartografia per i tre distretti campione di Tione, Rovereto e Primiero, per i quali, dopo la digitalizzazione dei confini degli areali, la cartografia ottenuta è stata ridiscussa in modo particolarmente approfondito con personale esperto in modo da ottenere la precisione necessaria all’implementazione dei MVA. Questi passaggi hanno permesso di ottenere una precisa cartografia provinciale relativa alla distribuzione reale delle specie considerate.

In modo differente, il presente lavoro è stato basato sulla caratterizzazione ambientale delle aree circostanti alle arene di canto utilizzate all’interno dell’area di studio. Lo scopo evidente è quello di verificare la possibilità che le scelte ambientali della specie nel corso dell’intero anno siano strettamente connesse alle esigenze del periodo riproduttivo.

I dati relativi ai rilievi ambientali e quelli estrapolati dai Piani Economici Forestali, non sempre si sono rivelati essere tra loro perfettamente congruenti. Tale situazione ha caratterizzato i passaggi successivi a partire da:

- **la definizione del grado di idoneità da attribuire alle tipologie di fattore (TF)** è avvenuta cercando di interpretare il “livello di gradimento” di ogni singola TF da parte della specie, in base al grado di utilizzo della stessa rispetto alla sua disponibilità. Il procedimento è evidentemente legato alla convinzione che, i valori di idoneità più elevati debbano essere attribuiti alle TF utilizzate proporzionalmente di più rispetto alla loro disponibilità. Proprio nel calcolo della proporzione tra “utilizzato”(distribuzione reale) e “disponibile” le linee metodologiche dei due metodi si separano.

Per quanto riguarda il modello P.A.T. 2008, il passo successivo alla digitalizzazione definitiva delle aree di presenza reale (areali), è stato quello, utilizzando il GIS (*ArcView3.2*), di sovrapporre alla cartografia contenente i dati della pianificazione forestale. Questo passaggio ha permesso di rispondere alla domanda: quanti ettari di terreno caratterizzato da una determinata tipologia di fattore (est,

ovest... bosco di conifere o di latifoglie... versante pianeggiante o ripido ecc...) occupa (utilizza) attualmente la specie? Per poter comprendere il significato del valore assoluto di tale superficie, deve però essere quantificata anche la disponibilità di quella specifica tipologia di fattore nell'intera area campione.

Per quanto riguarda i dati originari relativi alla distribuzione reale del gallo cedrone raccolti in occasione del presente lavoro, essendo puntiformi, non è stato possibile esprimerli in relazione alla superficie. Ne deriva che, anche per i dati di carattere ecologico e topografico rilevati in prossimità delle arene di canto, non è stato possibile esprimerli in relazione alla superficie occupata. Nello specifico, facendo riferimento unicamente alle arene che sono state dichiarate attive, per ogni area di campionamento, è stato desunto il valore assunto da ognuno dei fattori ambientali precedentemente individuati. Così facendo, fatto 100 il numero totale di aree campione delle arene attive, è stato possibile calcolare il contributo percentuale di ogni tipologia nell'ambiente caratterizzante le arene di canto attive. Infine per ottenere le percentuali riferite al "disponibile" è stato sufficiente calcolare la percentuale di superficie caratterizzata dalle diverse tipologie di fattore rispetto alla superficie totale dell'area di studio.

A questo punto, avendo ottenuto "utilizzato" e "disponibile" delle singole TF considerate dal modello, grazie ad una semplice proporzione è stato possibile pesare il "livello di gradimento" di una specie nei confronti di una determinata caratteristica del territorio. Per l'individuazione della scala di merito è stata quindi calcolata per ogni TF la percentuale di superficie utilizzata rispetto a quella totale disponibile.

Le percentuali ottenute, sono poi state trasformate in valori espressi in ventesimi rispetto alla percentuale massima applicando la seguente formula:

$$X = \frac{20 * y}{y \max}$$

dove: **X** rappresenta il valore espresso in ventesimi;

y rappresenta il valore percentuale da convertire in ventesimi;

y_{max} rappresenta il valore massimo percentuale assunto per ogni fattore considerato

- **inserimento di parametri correttivi**, può essere utile per diversificare l'importanza di diversi fattori in base al grado di selettività mostrato dalla specie nei confronti delle Tipologie di Fattore considerate. Con ciò, Mustoni *et al.* hanno tentato di trovare un criterio oggettivo per dare maggiore importanza numerica a quei fattori che possono risultare come non essere utilizzati in modo uguale tra le Tipologie nelle quali sono stati distinti. Moltiplicando i valori espressi in ventesimi per il coefficiente individuato sono stati ottenuti i valori definitivi di idoneità che costituiscono la “Scala di Merito”;
- **l'attribuzione ad ogni unità territoriale di un indice di idoneità ambientale** grazie alle Scale di Merito individuate con il criterio esposto, ha portato a far sì che alla presenza in una Unità territoriale (UT) di una caratteristica ambientale (TF) particolarmente gradita, si sia fatto corrispondere un valore numerico alto e viceversa. Per ogni UT la sommatoria di tutti i valori corrispondenti alle TF considerate ha fornito un valore numerico finale indicativo del grado di idoneità ambientale per l'UT stessa;
- **la rappresentazione cartografica del modello** è l'ultimo passaggio. Tale rappresentazione è stata ottenuta attraverso un accorpamento dei valori finali in classi, che sono state identificate con un indice di idoneità crescente compreso tra 1 e 3, indicando rispettivamente nulla, buona ed ottima potenzialità. Ad ogni unità territoriale è stato associato il valore d'indice corrispondente. A questo punto utilizzando le applicazioni GIS (*ArcView 3.2*) è stato possibile costruire una rappresentazione cartografica e quindi più leggibile e comprensibile, dei risultati del modello implementato.

5. RISULTATI

5.1 PRIMA ANALISI DEI DATI DI CAMPO

L'implementazione del MVA alla quale è rivolto il presente lavoro è stata basata sulla raccolta e sull'elaborazione di dati di campo secondo i criteri descritti nel capitolo 4 .

I risultati delle analisi effettuate sui parametri topografici ed ecologici, riassunti come valori minimo, medio e massimo, si riferiscono alla media calcolata rispettivamente tra i valori minimi, medi e massimi assunti dai diversi parametri in ogni arena di canto (7 aree di campionamento) risultata essere attiva. Per quanto riguarda i risultati specifici per ogni arena si rimanda all'appendice C.

In occasione delle uscite in fase di canto pieno, solamente 15 delle 24 arene segnalate sono risultate essere attive al canto. Di conseguenza la serie di risultati ottenuti in seguito ad una prima e semplificata analisi, elencati qui di seguito si riferiscono ai valori medi, minimi e massimi caratterizzanti le 15 arene utilizzate dal cedrone nel periodo di canto.

Nella seguente tabella (Tab 5.1) sono evidenziati i valori medi di quota, pendenza ed esposizione.

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m s.l.m.)	1616	1661	1706
pendenza (°)	14,1	22,4	32,1
cos espo (rad°)	-0,4	0,2	0,7
sen espo (rad°)	-0,4	0,1	0,6

Tab. 5.1 Parametri topografici

Facendo riferimento ai valori relativi alla quota riportati in tabella 5.1, è evidente come le arene attive siano distribuite all'interno di una fascia altitudinale estremamente ristretta (90 m), che varia tra i 1616 m s.l.m. dell'arena più bassa a 1706 m s.l.m. dell'arena più alta.

Per quanto riguarda invece il grado di inclinazione del terreno la variazione è più marcata, passando da 14,1° a 32,1°. Con una pendenza media delle arene di 22,4°.

Per quanto riguarda l'esposizione, i valori riportati in tabella (cos espo [rad°] e sen espo [rad°]) si riferiscono rispettivamente alla tendenza al sud/nord ed ovest/est.

Calcolando la media delle esposizioni attraverso ArcView 3.1 è stato possibile ottenere come valore di esposizione medio: 114,7° che corrisponde a Sud-Est.

Come esposto nel paragrafo 4.1.3, in occasione dei rilevamenti ambientali di campo sono stati rilevati altri parametri, raccolti in modo empirico attraverso un'osservazione diretta compiendo nel punto centrale dell'area di rilevamento una rotazione di 360°. I risultati sono esposti in tabella 5.2.

Parametro	minimo	medio	massimo
n° ceppaie	1,6	6,8	14,5
legno morto	1,1	1,7	2,3
n° morte in piedi	0,1	1,2	3,3

Tab. 5.2

Il rilevamento del grado di copertura arborea, erbaceo-arbustiva e della rinnovazione esposto nel paragrafo 4.1.3 mediante la croce di rilevamento, ha permesso, in seguito alle analisi esposte nel paragrafo 4.2.1, di costruire la tabella 5.3. nella quale viene elencato il contributo percentuale di ogni specie nella copertura arborea, nella rinnovazione e la percentuale delle 6 specie erbacee-arbustive più abbondanti rilevate. Per la decodifica delle sigle riferite alla copertura erbaceo-arbustiva deve essere fatto riferimento all'appendice B.

Parametro	Minimo	medio	massimo
% cop.rosso	11,4	35,6	55,6
% cop.bianco	0,5	4,6	12,7
% cop.larice	1,8	5,9	11,7
% cop.faggio	1,6	4,4	11,2
% cop.altre latif.	0,0	0,4	2,3
% .cop.assente	29,6	48,3	75,0
% rinn.rosso	0,0	2,3	7,2
% rinn.bianco	0,2	0,8	2,1
% rinn.larice	0,0	0,5	2,8
% rinn.faggio	0,0	0,4	1,3
% rinn.altre latif.	0,0	1,7	7,2
% rinn. Assente	85,7	94,2	99,5
% C	6,667	27,137	53,984
% Mn	3,740	17,716	36,260
% Ox	0,813	7,595	18,374
% F	0,325	4,861	11,057
% Msy	0,650	3,075	7,317
% Lm	0,000	1,897	8,455
% Nessuna	1,951	11,629	24,878
% Altro	0,000	20,017	49,593

Tab. 5.3 Risultati relativi alla croce di rilevamento

I dati di maggiore interesse sono quelli ottenuti dalla prova relascopica. Le modalità di calcolo per giungere a tali risultati, possono essere comprese facendo riferimento al paragrafo 4.2.2. I risultati vengono sintetizzati nella seguente tabella.

Parametro	minimo	medio	massimo
A. basimetrica/ha	11,5	33,1	51,1
A. basi.almed (mq)	0,078	0,145	0,238
Ø alb.medio (cm)	30,905	41,790	54,284
totale fusti/ha	83,545	306,771	664,121
N° ROSSO/ha	43,631	214,769	528,189
N° BIANCO/ha	1,859	27,791	85,124
N° LARICE/ha	8,565	28,294	65,719
N° FAGGIO/ha	0,679	34,049	114,926
% ROSSO	37,675	69,129	92,355
% BIANCO	1,110	9,706	25,370
% LARICE	3,507	13,764	32,487
% FAGGIO	0,282	6,069	17,491
Ø medio R (cm)	27,600	40,974	53,311
Ø medio B (cm)	22,075	37,030	34,066
Ø medio L (cm)	34,129	51,471	47,327
Ø medio Fa (cm)	8,244	30,351	12,111
% piante piccole	0,000	27,356	61,252
% piante medie	11,725	40,080	72,045
% piante grandi	9,663	32,564	67,346
densità fusti/mq	0,008	0,031	0,066

Tab. 5.4 Risultati relativi alla prova relascopica

Di questi tuttavia, nonostante l'idea iniziale di considerare nel modello anche l'area basimetrica insieme ad altre tipologie di parametri ottenibili dalla misura relascopica, è stato possibile utilizzare solamente i dati relativi al contributo in percentuale attribuibile ad abete rosso, abete bianco, larice e faggio. Nello specifico, per uniformare i dati raccolti con quelli disponibili a livello particellare per l'area di studio, i quattro valori sono stati utilizzati per determinare la tipologia del popolamento forestale in termini di: bosco di conifere (conifere>80%), bosco di latifoglie (latifoglie>80%) o bosco misto.

Senza la pretesa di voler caratterizzare l'habitat delle arene di canto attive indagate nella presente tesi, è degno di essere notato come, sia i dati riferiti alla croce di rilevamento sia quelli ottenuti dalla prova relascopica, mostrino una netta prevalenza di abete rosso nelle zone riproduttive del gallo cedrone.

5.2 L'IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO DI VALUTAZIONE

AMBIENTALE

5.2.1 La scala si merito

Facendo riferimento a quanto esposto nel paragrafo relativo alla definizione del grado di idoneità da attribuire alle tipologie di fattore (vedi paragrafo 4.3.3), è stato calcolato il contributo percentuale apportato da ogni tipologia di fattore considerata all'interno delle sette zone campione indagate per ogni arena attiva (utilizzato) (Tabella 5.5).

Classe	Esposizione	Pendenza	Quota	Copertura	Accidentalità
1	8,57	8,57	0	77,14	50,48
2	13,33	29,52	0	1,90	32,38
3	21,90	40,95	0	10,48	14,29
4	12,38	19,05	0	1,90	0
5	6,67	1,90	10,48	3,81	-
6	0,95	-	60,95	0,95	-
7	17,14	-	28,57	3,81	-
8	19,05	-	0	2,86	-
9	-	-	0	-	-
10	-	-	0	-	-
11	-	-	0	-	-

Tab. 5.5 Percentuale di ogni tipologia di fattore rilevata nelle aree campione di arene attive (utilizzato)

Tali valori, sono stati successivamente confrontati con i contributi percentuali riferiti alla superficie caratterizzata da ogni tipologia di fattore per l'intera area di studio, riportati in tabella 5.6 (disponibile).

Classe	Esposizione	Pendenza	Quota	Copertura	Accidentalità
1	5,75	1,80	1,08	39,46	10,06
2	8,25	12,36	3,20	0,49	23,64
3	19,30	35,13	6,65	4,29	13,84
4	22,38	35,35	10,74	8,72	16,85
5	12,43	15,35	12,53	14,84	-
6	11,39	-	14,06	1,36	-
7	9,15	-	14,70	27,55	-
8	10,83	-	12,24	3,29	-
9	-	-	9,93	-	-
10	-	-	10,68	-	-
11	-	-	4,20	-	-

Tab. 5.6 Percentuale di ogni tipologia di fattore presente nell'area di studio (disponibile)

Il confronto è stato fatto calcolando la percentuale di ogni tipologia di fattore utilizzata rispetto al disponibile. A titolo di esempio si riportano i valori riferiti alla pendenza (Tabella 5.7).

Fattore	Tipologie	Classe	% utilizzato su disponibile
Pendenza	Pianeggiante	1	475,1
	Inclinato	2	238,8
	Molto inclinato	3	116,6
	Ripido	4	53,9
	Scosceso	5	12,4

Tab. 5.7 Esempio: tipologie di pendenza

ottenuti con la seguente formula:

$$\%ut/disp = \frac{\%utilizzato}{\%disponibile} * 100$$

Nella seguente tabella, le percentuali di utilizzato sul disponibile sono state trasformate in valori espressi in ventesimi rispetto alla percentuale massima, secondo le modalità esposte nel paragrafo relativo alla definizione del grado di idoneità da attribuire alle tipologie di fattore (vedi paragrafo 4.3.3).

Tipologie	% utilizzato su disponibile	ventesimi
Pianeggiante	475,1	20
Inclinato	238,8	10
Molto inclinato	116,6	5
Ripido	53,9	2
Scosceso	12,4	1

Tab. 5.8 Esempio: tipologie di pendenza

I valori espressi in ventesimi per una semplice convenzione numerica di comodo, rappresentano l'indice di gradimento di ogni tipologia di fattore. È stata così costruita una scala di merito riportata in tabella 5.9.

Fattore	Tipologie	Classe	Utilizzato	Disponibile	% utilizzato su disponibile	Ventesimi
Pendenza	Pianeggiante	1	8,57	1,80	475,1	20
	Inclinato	2	29,52	12,36	238,8	10
	Molto inclinato	3	40,95	35,13	116,6	5
	Ripido	4	19,05	35,35	53,9	2
	Scosceso	5	1,90	15,35	12,4	1
Esposizione	Nord	1	8,57	5,75	148,9	16
	Nord/Est	2	13,33	8,25	161,7	17
	Est	3	21,90	19,30	113,5	12
	Sud/Est	4	12,38	22,38	55,3	6
	Sud	5	6,67	12,43	53,7	6
	Sud/Ovest	6	0,95	11,39	8,4	1
	Ovest	7	17,14	9,15	187,4	20
	Nord/Ovest	8	19,05	10,83	175,8	19
Quota	<500	1	0	1,08	0,0	-1000
	500-750	2	0	3,20	0,0	-1000
	750-1000	3	0	6,65	0,0	-1000
	1000-1250	4	0	10,74	0,0	-1000
	1250-1500	5	10,48	12,53	83,6	4
	1500-1750	6	60,95	14,06	433,6	20
	1750-2000	7	28,57	14,70	194,3	9
	2000-2250	8	0	12,24	0,0	-1000
	2250-2500	9	0	9,93	0,0	-1000
	2500-2750	10	0	10,68	0,0	-1000
	>2750	11	0	4,20	0,0	-1000
Copertura suolo	Conifere >80%	1	77,14	39,46	195,5	10
	Latifoglie >80%	2	1,90	0,49	389,2	20
	Misto	3	10,48	4,29	244,0	13
	Arbusteto	4	1,90	8,72	21,8	1
	Pascolo Nudo	5	3,81	14,84	25,7	1
	Pascolo alberato	6	0,95	1,36	69,9	4
	Impro. Nudo+ laghi	7	3,81	27,55	13,8	1
	Impro. Alberato	8	2,86	3,29	86,9	4
Gradi di accidentalità	non accidentato	0	50,48	10,06	501,6	20
	loc. accidentato	1	32,38	23,64	137,0	5
	parz. Accidentato	2	14,29	13,84	103,2	4
	preval. Accidentato	3	0,00	16,85	0,0	-1000

Tab. 5.9 Scala di merito

A questo punto, in base alla scala di merito così individuata, è stato possibile associare ad ogni unità territoriale un indice di idoneità pari alla sommatoria dei valori assunti dalle diverse tipologie di fattore. I valori assunti dagli indici in ogni unità territoriale, sono stati raggruppati in tre gruppi di idoneità/potenzialità rispettivamente: nulla, buona e ottima e riportati in un'apposita cartografia.

5.2.2 La rappresentazione cartografica del modello

Facendo riferimento agli intervalli indicativi del grado di idoneità/potenzialità, è stato possibile, utilizzando l'applicazione GIS *ArcView 3.1*, associare un colore diverso ad ogni intervallo. In questo modo si è passati ad una rappresentazione cartografica del grado di idoneità attribuito ad ogni unità territoriale. In figura 5.1, viene rappresentata l'implementazione del modello oggetto della presente tesi.

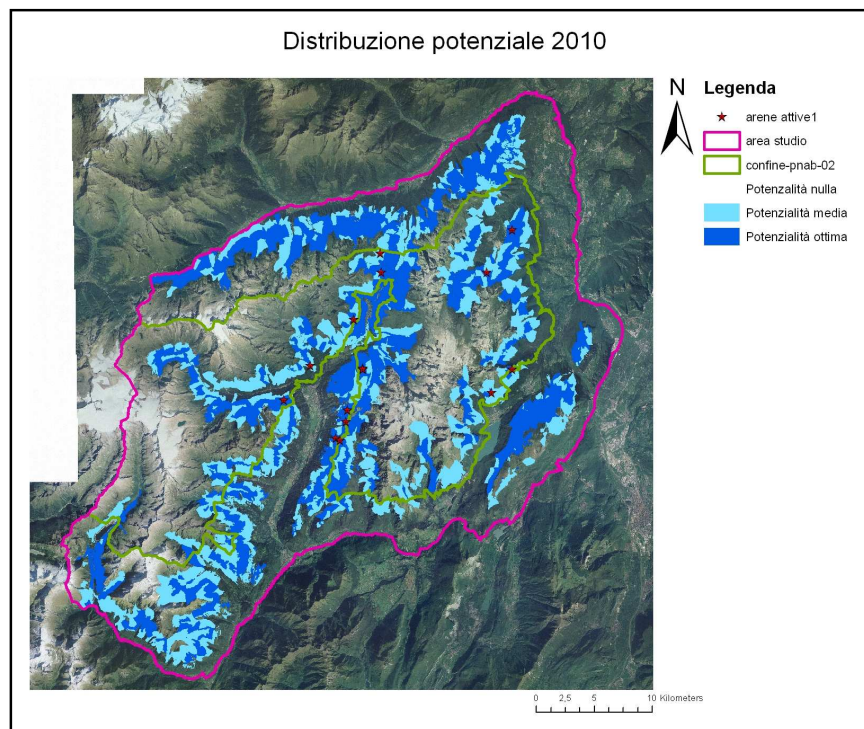


Fig. 5.1 Distribuzione potenziale "Armanini, 2010"

In seguito ad una prima analisi preliminare, appare subito evidente come il modello individui le aree maggiormente idonee nella fascia altitudinale intermedia, escludendo in modo assoluto le quote più alte e le fasce basali. All'interno dell'area di studio, la superficie classificata come idonea comprende un totale di 44.582 ha che corrisponde a circa il 33,3% della sua superficie complessiva.

Per poter apprezzare il risultato, è tuttavia opportuno confrontare la cartografia ottenuta dall'implementazione del modello, con la cartografia riferita alla distribuzione reale annuale rilevata nel 2008 attraverso l'indagine di Mustoni *et al.* (Fig 5.2 e 5.3).

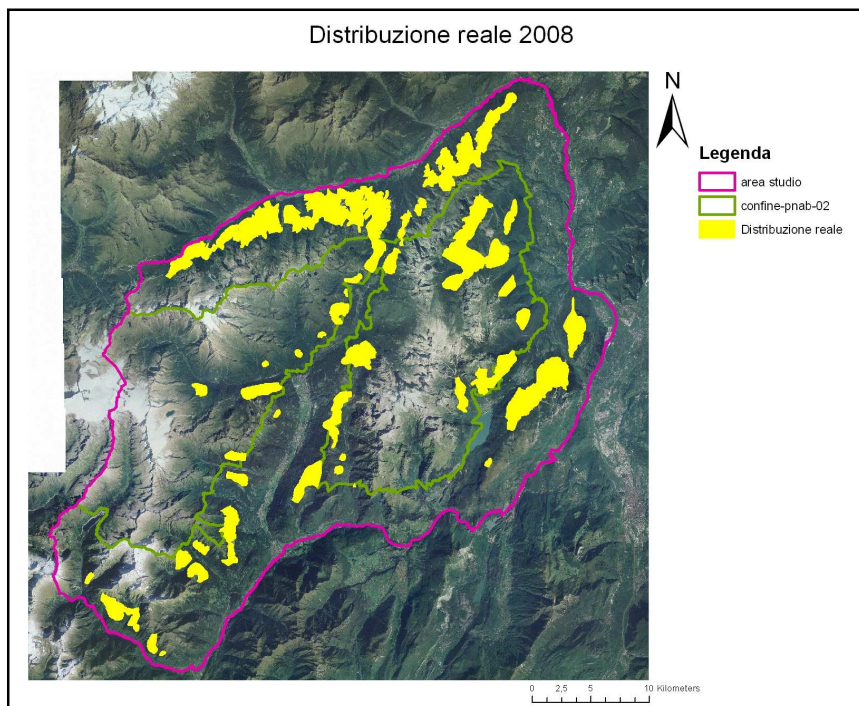


Fig. 5.2 Distribuzione reale annuale del gallo cedrone nell'area di studio "Mustoni *et al.*, 2008"

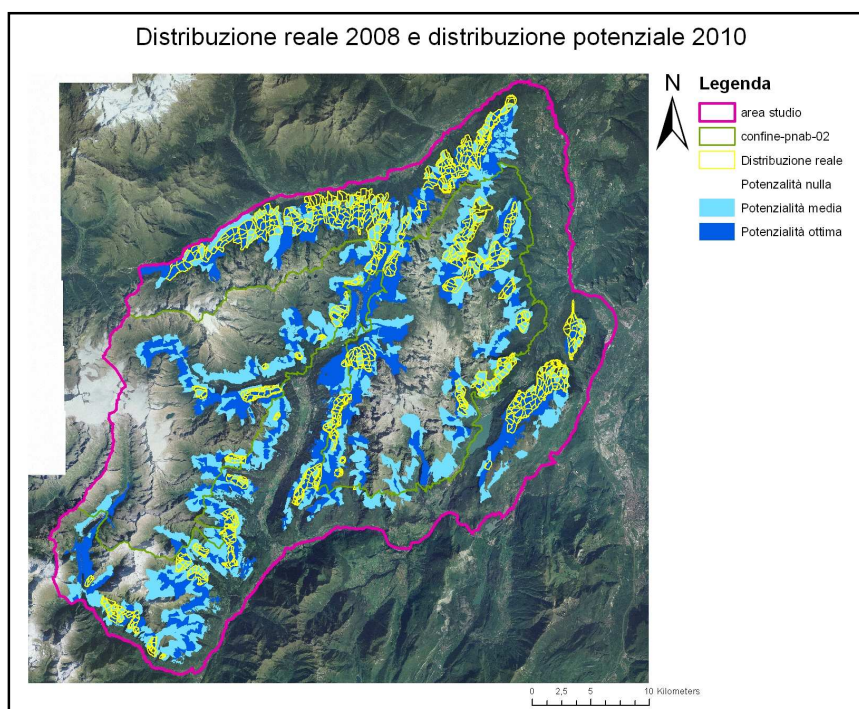


Fig. 5.3 Confronto tra distribuzione potenziale "Armanini, 2010" e distribuzione reale annuale "Mustoni *et al.*, 2008"

Osservando la figura 5.3 appare chiaro come gran parte delle aree indicate in cartografia come caratterizzate dalla presenza del cedrone (in giallo), siano anche state individuate come idonee dal modello oggetto della presente indagine (in azzurro e blu). Appaiono escluse solamente alcune piccole superfici delle fasce altitudinali più basse del versante meridionale della Val di Sole. A tale proposito va evidenziato che in tale settore dell'area di studio, interamente collocato al di fuori dei confini del Parco Naturale Adamello Brenta, non è stata campionata alcuna arena di canto.

Nello specifico, secondo la cartografia della distribuzione reale annuale, il gallo cedrone entro l'area di studio occupa stabilmente una superficie complessiva di 13.535,6 ha, di cui ben l'89,4% è risultato idoneo anche in base al modello.

Allargando il confronto al MVA realizzato nel 2008 da Mustoni *et al.* (Fig 5.4), emergono altre interessanti considerazioni.

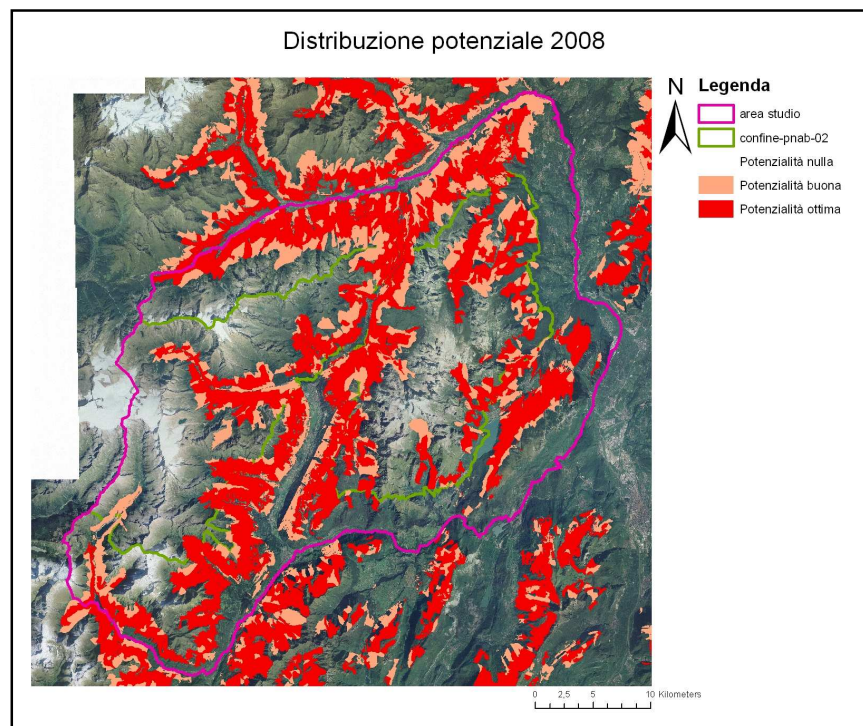


Fig. 5.4 Distribuzione potenziale del gallo cedrone entro l'area di studio "Mustoni *et al.*, 2008"

A tale proposito si possono osservare le figure 5.5 e 5.6 che, sovrappongono le aree definite idonee alla presenza del cedrone dal modello di Mustoni *et al.*, a quelle idonee in base al modello oggetto del presente studio.

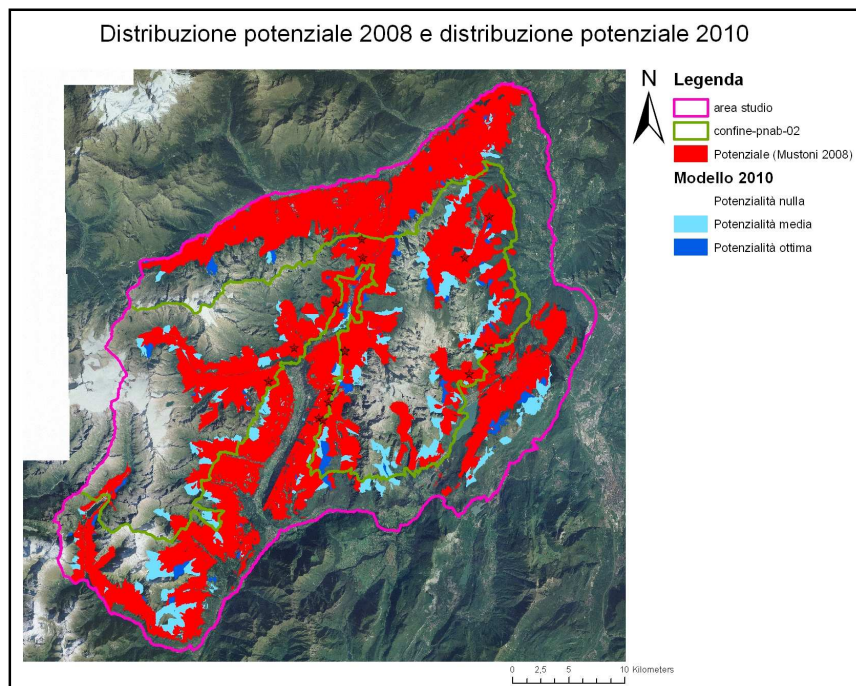


Fig. 5.5 Distribuzione potenziale “Mustoni *et al.*, 2008” sovrapposta a distribuzione potenziale “Armanini, 2010”

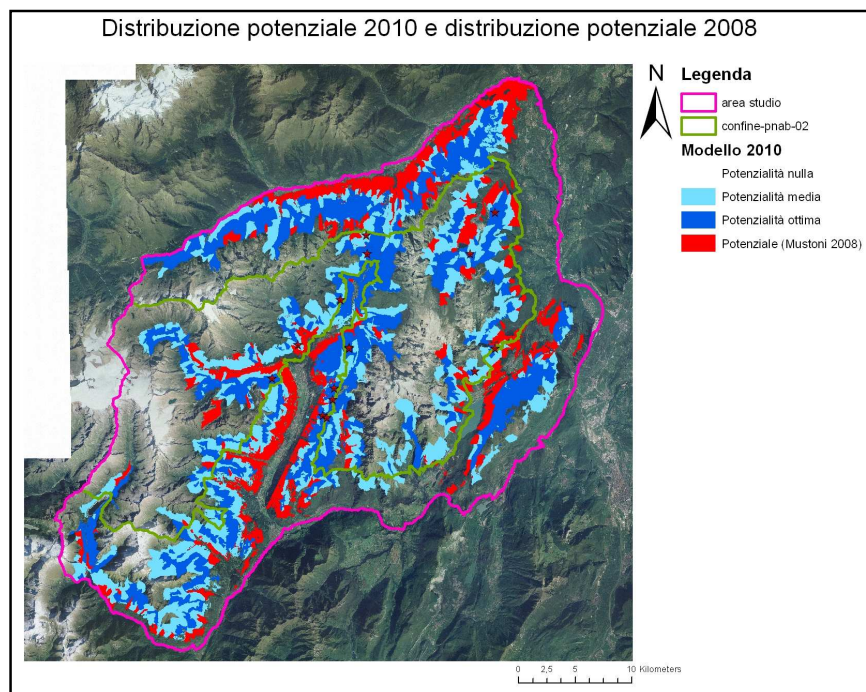


Fig. 5.6 Distribuzione potenziale “Armanini, 2010” sovrapposta a distribuzione potenziale “Mustoni *et al.*, 2008”

La superficie definita idonea al cedrone dal modello del 2008 copre complessivamente circa 49.191,7 ha, rispetto ai 44.582 ha individuati in occasione della presente indagine. La superficie valutata idonea da entrambi i modelli è di circa 35.879 ha.

A questo punto, classificando le unità territoriali solamente come idonee e non idonee, è stato possibile determinare l'estensione della superficie classificata come: idonea da Mustoni *et al.* e, non idonea dall'implementazione del modello oggetto della presente tesi (Figura 5.6). Tale superficie risulta essere di 13.312,3 ha.

Tuttavia, anche una parte delle aree che in base alla presente indagine risultano essere potenzialmente occupabili dal cedrone, nel 2008 sono state classificate come non idonee dal modello di Mustoni *et al.* (Figura 5.5). Tale superficie corrisponde a circa 8.703,5 ha.

5.2.3 Commento del Modello di Valutazione Ambientale

Osservando la cartografia della distribuzione potenziale nelle figure 5.5 e 5.6 e a titolo d'esempio le figure 5.7 e 5.8 riferite ad una zona particolarmente significativa entro l'area di studio appare evidente come la distribuzione potenziale dell'urogallo individuata dai due modelli, coincida per gran parte del territorio indagato. Tuttavia, negli ultimi due anni le quote frequentate dal cedrone sembrano essere aumentate leggermente.

Per comprendere l'origine di tale differenza può essere d'aiuto ricordare che, i dati di distribuzione reale utilizzati nel presente studio sono stati ottenuti attraverso un censimento diretto delle arene di canto avvenuto nella primavera 2010, quindi di indiscutibile attualità. I dati utilizzati nel 2008 da Mustoni *et al.* per l'implementazione del modello, sono scaturiti da interviste fatte al personale di vigilanza del Servizio Foreste e Fauna della P.A.T.. Tali dati, fanno riferimento alla conoscenza fondata sull'esperienza accumulata in anni pregressi di lavoro quindi, si tratta di informazioni riferite alla distribuzione reale del tetraonide non sempre aggiornate e non riconducibili unicamente all'anno di indagine (2008).

Oltretutto va anche notato che Mustoni *et al.*, hanno basato il modello sulla distribuzione reale annua del gallo cedrone, mentre il modello implementato nella presente indagine si è basato sulla distribuzione della arene di canto, limitando l'intervallo temporale di presenza della specie al solo periodo degli amori. Di conseguenza l'apparente differenza delle quote potenzialmente utilizzabili è interpretabile ipotizzando adattamenti altitudinali della specie al variare delle stagioni, con l'utilizzo di ambienti posti a quote più basse nel corso dell'inverno.

A tale proposito, l'origine e la differente natura dei dati riferiti alla distribuzione reale dell'urogallo utilizzati nell'implementazione dei due modelli, può rappresentare un elemento aggiuntivo utile a comprendere la diversa interpretazione del territorio da parte dei due modelli in riferimento alle quote frequentate dal grande tetraonide.

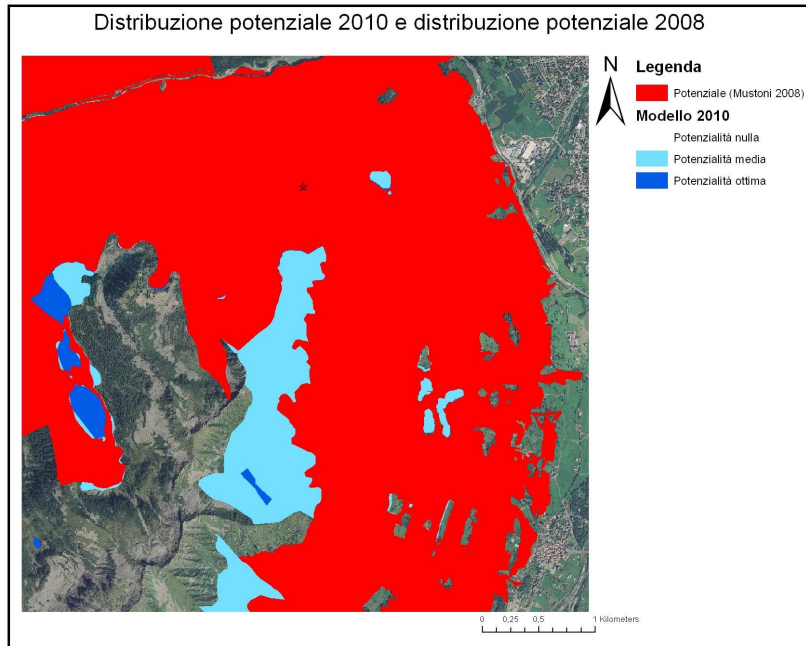


Fig. 5.7 Particolare dell'area di studio: distribuzione potenziale "Mustoni *et al.*, 2008" sovrapposta a "Armanini, 2010"

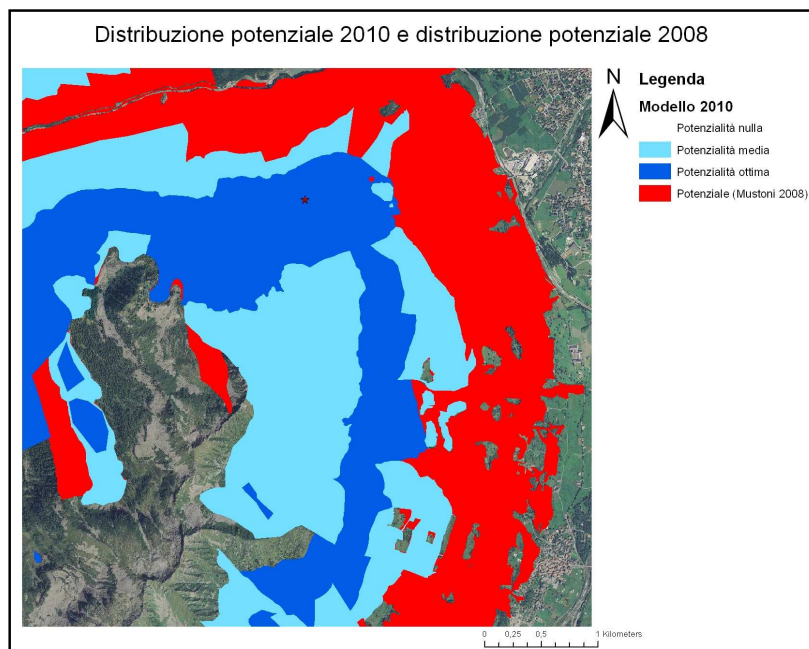


Fig. 5.8 Particolare dell'area di studio: distribuzione potenziale "Armanini, 2010" sovrapposta a "Mustoni *et al.*, 2008"

Tale fenomeno è peraltro riscontrabile anche osservando il grafico 5.1. che, evidenzia come il gallo cedrone tenda ad utilizzare durante il periodo riproduttivo (blu), una fascia altitudinale tutto sommato relativamente ristretta.

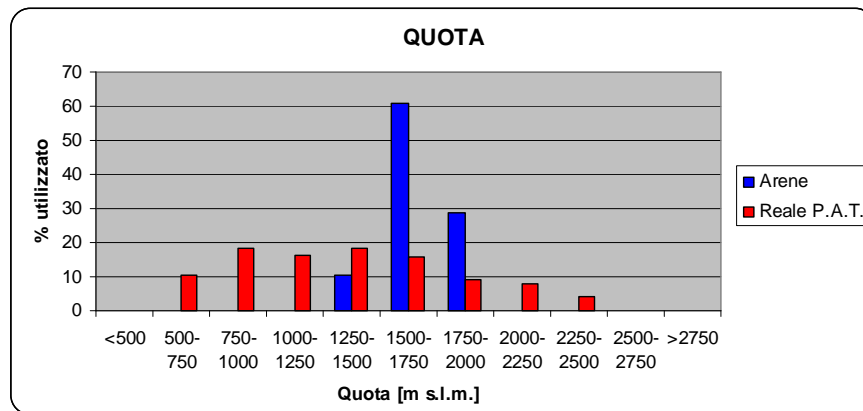


Grafico. 5.1 Fasce altitudinali utilizzate

In rosso, il grafico evidenzia come le aree caratterizzate dalla presenza annuale del gallo cedrone in tutto il territorio della Provincia Autonoma di Trento siano distribuite su di una fascia altitudinale molto più ampia.

È opportuno far notare che, un fenomeno di innalzamento altitudinale degli areali di distribuzione del cedrone sembra essere comunque in atto, diversi autori (STORCH, 1997°; ANGELI e PEDROTTI, 2007) si sono già espressi in tal senso, indicando in occasione di differenti ricerche, un graduale processo generalizzato di innalzamento della quota media degli habitat e delle popolazioni di cedrone.

Angeli e Pedrotti ritengono in seguito ad uno studio condotto nella confinante Val di Sole, che le popolazioni di gallo cedrone siano interessate da un progressivo innalzamento degli areali di distribuzione in risposta al processo di innalzamento del limite superiore del bosco. La fascia sommitale potrebbe infatti rappresentare la naturale distribuzione della specie sulle Alpi e ricondurre una pregressa maggiore diffusione del cedrone anche a quote più basse, unicamente all'azione antropica. (ANGELI e PEDROTTI, 2007). L'abbandono da parte dell'uomo della montagna vissuta e sfruttata nel senso stretto del termine, sta portando ad una progressiva rinaturalizzazione dei boschi alpini di bassa quota, assumendo connotati che non si prestano a fornire al cedrone le risorse trofiche ed ambientali di cui necessita.

L'analisi del grafico 5.2, relativo alle pendenze caratterizzanti gli areali di presenza annuale individuati da Mustoni *et al.* nel 2008 (in rosso) e, quelle calcolate in occasione della presente indagine per le arene di canto dichiarate attive (in blu), dà spunto per alcune considerazioni.

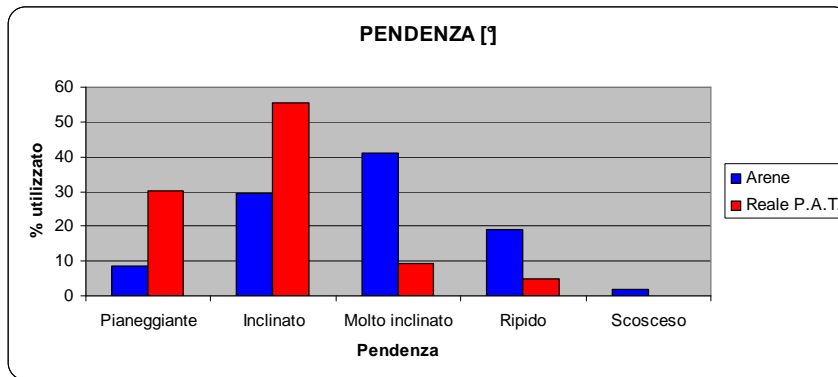


Grafico. 5.2 Pendenze utilizzate

Pur tenendo conto della ridotta finestra temporale (solo una stagione) ed il ridotto numero delle arene, durante il periodo primaverile si nota una maggiore frequentazione di stazioni caratterizzate da un maggiore grado di pendenza. Questo fenomeno potrebbe essere interpretato come una risposta del gallo cedrone alla necessità di potersi involare il più rapidamente possibile. Durante il periodo dei canti infatti, i galli selezionano i siti di parata in funzione anche del grado di copertura e quindi della visibilità che li caratterizza. Questo permette al maschio di essere facilmente visibile e contattabile dalle femmine, ma lo espone anche ad un rischio di predazione più elevato. In questo senso, la possibilità di sfuggire ai predatori attraverso involi molto rapidi offerta da versanti molto pendenti, potrebbe essere considerata una strategia antipredatoria.

Per quanto riguarda il confronto riguardante gli altri fattori considerati nei due modelli si riportano i grafici 5.3; 5.4 e 5.5.

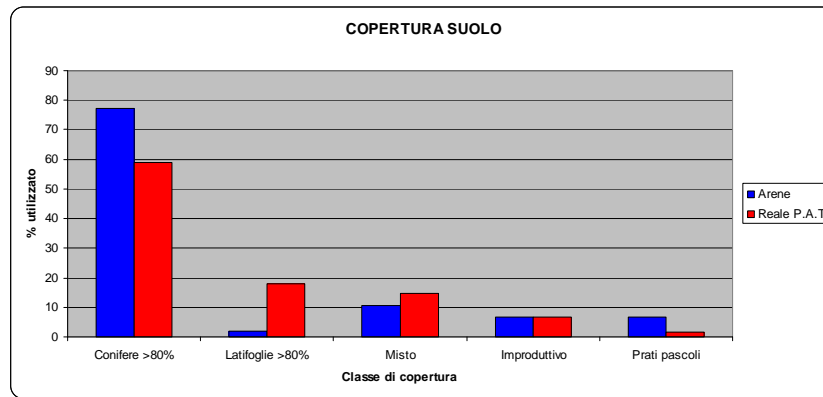


Grafico. 5.3 Copertura del suolo utilizzato

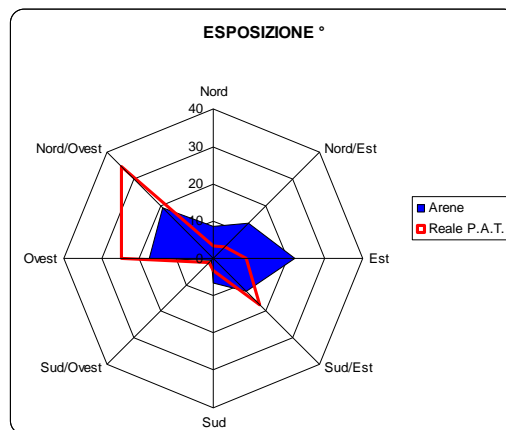


Grafico. 5.4 Esposizione utilizzata

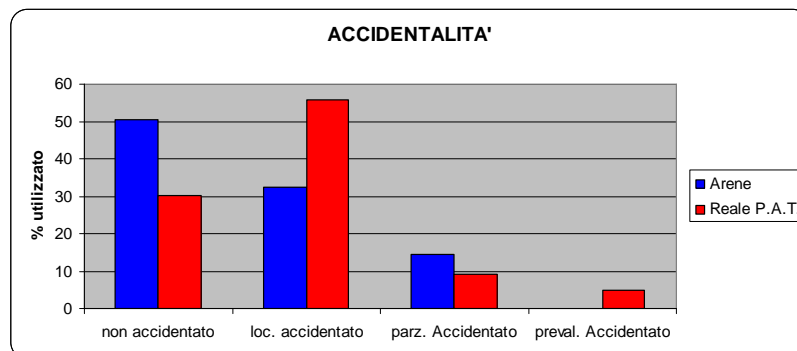


Grafico. 5.5 Grado di accidentalità utilizzato

Nel caso specifico del grafico relativo alla copertura del suolo (Grafico 5.3) non si evidenziano particolari differenze nelle caratteristiche selezionate dal cedrone a livello provinciale negli areali annuali (rosso) rispetto, a quelle selezionate nelle arene di canto entro i confini dell'area di studio.

Il grafico 5.4, relativo all'esposizione sembra evidenziare una propensione a selezionare in entrambi i casi le esposizioni settentrionali, più fresche. Per quanto riguarda le esposizioni dei territori di presenza annuale queste tendono verso ovest, nord/ovest.

6. CONCLUSIONI

In sintesi, pur considerando i limiti intrinseci della modellistica utilizzata e il ridotto numero di arene di canto considerate, i risultati emersi dall'indagine possono essere considerati di certo interesse ai fini della conservazione della specie e delle conoscenze sulla sua biologia.

Le considerazioni principali che emergono possono essere così riassunte:

- le arene di canto attive sono risultate tutte comprese nelle aree classificate come idonee alla presenza potenziale del cedrone in base al MVA utilizzato. Questo fatto, unitamente alla buona sovrapposizione delle aree caratterizzate dalla presenza reale del tetraonide secondo la cartografia della distribuzione reale realizzata da Mustoni *et al.*, con quelle definite potenzialmente idonee nell'ambito del presente studio, conferma l'attendibilità del MVA utilizzato;
- in base al confronto con il modello di Mustoni *et al.* del 2008, il MVA utilizzato nell'ambito del presente lavoro sembra confermare la capacità nel predire la distribuzione degli areali potenzialmente occupabili dal gallo cedrone anche in base alla sola caratterizzazione ambientale delle arene di canto. Appare quindi evidente come queste aree siano di fondamentale importanza per la gestione e per la tutela di questo tetraonide;
- rispetto al modello realizzato nel 2008 da Mustoni *et al.*, quello implementato nel presente lavoro mostra un leggero spostamento delle aree potenzialmente idonee alla specie verso quote più elevate. Tale fatto può essere interpretato in base agli spostamenti stagionali effettuati dal gallo, che presumibilmente si abbassa leggermente di quota durante il periodo invernale, e/o a quanto evidenziato in gran parte del suo areale sulle Alpi dove negli ultimi anni sembra aver occupato zone più elevate rispetto al passato;
- pur non volendo correre il rischio di appesantire il modello con un numero eccessivamente elevato di fattori ambientali, allontanandolo dalle esigenze e dalle realtà gestionali, un interessante sviluppo futuro potrebbe contemplare la possibilità di inserire tra i fattori considerati nella sua implementazione anche l'area basimetrica/ha e alla densità di fusti/ha. A tal fine andrebbe peraltro individuato il modo per rendere più omogenei i dati frammentari ad oggi disposizione;
- in base all'importanza che le arene di canto sembrano avere nell'individuazione delle aree potenzialmente idonee alla specie, sarebbe auspicabile realizzare attente

campagne di monitoraggio in modo da completare le conoscenze sulla distribuzione della specie e indirizzare al meglio le politiche di conservazione;

Concludendo, la presente tesi individua le aree di riproduzione come elementi fondamentali e caratterizzanti dell'habitat del gallo cedrone, confermando l'importanza che deve essere data alla tutela di tali aree per la conservazione delle sue popolazioni.

7. BIBLIOGRAFIA

A.A.V.V., 1992. Incontri con il Parco. Parco Naturale Adamello-Brenta.

ABRAM S., 1987. Il cedrone. Ed. Trentino.

ANGELI F., PEDROTTI L., 2007. Selvicoltura e gallo cedrone. Sherwood, foreste ed alberi oggi. N.132/133 APR/MAG 2007.

ANDREN H., 1994. Effects of habitat fragmentations on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71: 355-366.

ARTUSO I., DE FRANCESCHI P.F., 1988. Il gallo cedrone (*Tetrao urogallus* L.) in alcuni ambienti forestali dell'Alto Adige. Osservazioni sugli habitat preferenziali nel periodo della riproduzione e dello sviluppo. *Boll. Mus. Civ. Sc. Nat. Verona*, 14 (1987): 381-396.

BAINES D., MOSS R., DUGAN D., 2004. Capercaillie breeding success in relation to forest habitat and predator abundance. *J. Appl. Ecol.* 41, 59-71.

BERGERUD A.T., GRATSON M.W., 1988. Survival and breeding strategies of grouse. *In Adaptive strategies and populations ecology of northern grouse, Vol. II. Theory and Synthesis*, ed. A.T. Bergerud & M.W. Gratson. University of Minnesota Press, Minneapolis

BOLLMANN K., WEIBEL P., GRAF R.F., 2005. An analysis of central Alpine capercaillie spring habitat at the forest stand scale. *Forest Ecology and Management* 215 (2005), 307-318.

BOTTAZZO M., CAPRETTI M., CARLINI E., CEREDA M., FAVARON M., GALLINARO N., PREATONI D., SHERINI G., TOSI W., WAUTERS L., 2004. Programma di intervento (Action Plan) per la conservazione del gallo cedrone (*Tetrao urogallus*) nelle aree protette della Lombardia. Regione Lombardia

BRICHETTI P., FRACASSA G., GANDINI S., 2004. - *Ornitologia Italiana 2 Tetraonidae-Scolopacidae* identificazione, distribuzione, consistenza e movimenti degli uccelli italiani; Alberto Perdisa Editore.

BRICHETTI P., GARIBOLDI, 2002. *Manuale di Ornitologia – Ed agricole.*

BREHM A. E., 1870. *La vita degli animali. Vol IV°* (ed altre edizioni).

BROTONS L., MONKKONEN M., HUHTA E., NIKULA A., RAJASARKKA A., 2003. Effects of landscape structure and forest reserve locations on old growth forest bird species in Northern Finland. *Landscape Ecol.* 18, 377-393

BRUGNOLI A., BRUGNOLI R., 2006. La foresta come habitat del gallo cedrone: ricerca applicata e nuove esperienze di gestione. *Forest@* 3 (2):168-182. [online] URL: <http://www.sisef.it>

BUSCANI G. e CASTIGLIONI E., 1977. Dolomiti di Brenta. Club Alpino Italiano e Touring club Italiano. pag: 24-32.

CARLINI E., TOSI W., TOSI G., 2004. Studio per la definizione di criteri di gestione e per l'impostazione delle metodologie di censimento per alcune specie di galliformi. Provincia Autonoma di Trento. Servizio Foreste e Fauna. Istituto OIKOS, Milano.?????????

COMITATO GLACIOLOGICO TARENTINO, C.A.I. e S.A.T., 2006. www.sat.tn.it

DE FRANCESCHI P.F., 1992. Fagiano di monte e Gallo cedrone. In Bricchetti P., De Franceschi P., Baccetti N. (eds.), Fauna d'Italia. Uccelli. I. *Calderini, Bologna*: 721-739.

DE FRANCESCHI P.F., 1996. I tetraonidi della foresta di Tarvisio. Cierre edizioni. Verona.

ESSEEN P.A., EHNSTROM B., ERICSON L., SJOBERG K., 1997. Boreal forest. *Ecol. Bull.* 46, 16-47.

GJERDE I., 1991. Cues in winter habitat selection by Capercaillie I. Habitat characteristics. *Ornis Scand.* 22, 197-204.

GLUTZ von BLOTZHEIM, U.N., 1973. Hand buch der Vögel Mitteleuropas, Band5: Galliformes und Gruiformes. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.

GONZALEZ M.A., OLEA P.P., ROBLES L., ENA V., 2010. The Mediterranean *Quercus pyrenaica* oak forest: a new habitat for the Capercaillie? *J. Ornithol* (2010) 151: 901-906.

GRAF R.F., BOLLMANN K., SUTER W., BUGMANN H., 2005. The importance of spatial scale in habitat models: Capercaillie in Swiss alps. *Landscape Ecol.* 20, 703-717.

GROFF C., DALPIAZ D., FRAPPORTI C., RIZZOLI R., ZANGHELLINI P., (a cura di), 2011 – “Rapporto Orso 2010 del Servizio Foreste e fauna della Provincia Autonoma di Trento”

GUIBAN A., SIMMERMANN N.E., 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecol. Model.* 135,147-186.

HANSSON L., 1992. Landscape ecology of boreal forest. *Trends Ecol. Evol.* 7, 229-302.

HELLE T., TASKINEN E., LINDÉN H., HOKKA P., 1987. Tetraonid habitat and forestry. *Suomen Riista* 34, 77-95

HELLE T., HELLE P., LINDÉN H., KILPELA S.-S., 1989. Stands characteristics of capercaillie lekking sites in northern Finland. *Suomen Riista* 35, 26-35

HJORT I., 1994. Tjädern en skogsfågel. Skogsstyrelsens förlag, Jönköping, Sweden. 182 p.

HOLLOWAY G.J., GRIFFITHS G.H., RICHARDSON P., 2003. Conservation strategy maps: a tool to facilitate biodiversity action planning illustrated using the heath fritillary butterfly. *J. App. Ecol.* 40, 413-421

KLAUS S., 1985. Predation among capercaillie in a reserve in Thuringia. *Proc. Int. Symp. Grouse*, 3,334-46.

KLAUS S., ANDREEV A.V., BERGAMANN HH.-H., MÜLLER F., PORKERT J., WIESNER J., 1986. Die Auerhühner, second ed. Die Neue Brehm-Bucherei. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lütherstadt.

KORPEL Š., 1995. Die Urwalder der Westkarpaten. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York, 310pp.

KORTLAND K., 2006. Forest management for capercaillie. Funded by: EU LIFE found, Scottish Executive and RSPB Scotland. Nevisprint, Fort William

La MARCO O., 1999. Elementi di dendrometria. Patrone Editore. Bologna.

LAKKA J., KOUKI J., 2009. Patterns of field layer invertebrates in successional stages of managed boreal forest: Implications for the declining Capercaillie *Tetrao urogallus* L. population. *Forest Ecol. Manage.* 257, 600-607.

LINDÉN H., DANILOV P.I., GROMTSEV A.N., HELLE P., IVANTER E.V., KURHINEN J., 2000. Large-scale forest corridors to connect the taiga fauna to Fennoscandia. *Wildlife Biol.* 6, 179-188

LUDWIG G.X., ALATALO R.V., HELLE P., NISSINEN K., SIITARI H., 2008. Large scale drainage and breeding success in boreal forest grouse. *J. Appl. Ecol.* doi:10.1111/j.1365-2664.2007.01396.x.

MATTEDI S., SITZIA T., BORGO A., 2002. Riserva Naturale Guidata Bosco della Scanupia: analisi ambientale e proposte di gestione finalizzate alla conservazione del Gallo cedrone (*Tetrao urogallus* L.) e del Fagiano di monte (*Tetrao tetrix* L.). Servizio Parchi e Foreste Demaniali, Provincia Autonoma di Trento [<http://paduaresearch.cab.unipd.it/2043/>]

MIETTINEN J., HELLE P., NIKULA A., NIEMELÄ P., 2008. Large-scale landscape composition and capercaillie (*Tetrao urogallus*) density in Finland. *Ann. Sool. Fenn.* 45, 161-173.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005. *Ecosystems and Human Wellbeing: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC.

MOLLET P., BADILATTI B., BOLLMAN K., GRAF R.F., HESS R., JENNY H., MULHAUSER B., PERRENOUD A., RUDMANN F., SACHOT S., STUDER J., 2003. Vorbereitung und Bestand des Auerhuhns *Tetrao urogallus* in der Schweiz 2001 und ihre Veränderungen im 19° und 20° Jahrhundert. *Ornithologische Beobachter* 100: 67-86.

MORRISON M.L., MARCOT B.G., MANNAN R.W., 1998. *Wildlife-Habitat Relationships: Concepts and Applications*, second ed. University of Wisconsin Press, Medison.

MOSS R., OSWALD J., BAINES D., 2001. Climate change and breeding success: decline of the capercaillie in Scotland. *J. Anim. Ecol.* 70, 47-61

MUSTONI A., 1998 bis. "Indagine sulla capacità faunistica del comprensorio alpino della Valle Sabbia per quattro specie di ungulati – Caratterizzazione per unità territoriali". Relazione finale. Provincia di Brescia Settore Agricoltura, Caccia, Pesca, Sport e Tempo Libero.

MUSTONI A., CHIOZZINI S., CHIRICHELLA R., ZIBORDI F., 2008. Distribuzione reale e potenziale ungulati e galliformi in provincia di Trento. Relazione interna SFF.

- MUSTONI A., CHIRICHELLA R., CHIOZZINI S., ZIBORDI F., 2010. Progetto Galliformi, relazione finale. Parco Naturale Adamello Brenta.
- PREATONI D.G., PEDROTTI L., 1997. "I modelli di valutazione ambientale (MVA) come strumento per la pianificazione faunistica". Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, 27:97-121.
- QUEVEDO M., BANUELOS M.J., SAEZ O., OBESO J.R., 2006. Habitat selection by Cantabrian capercaillie *Tetrao urogallus cantabricus* at the edge of the species distribution. Wildl. Biol. 12: 267-276.
- ROLSTAD J., 1988. Autumn habitat of capercaillie in southeastern Norway. J. Wildl. Manage. 52, 747-753.
- ROLSTAD J., WEGGE P., 1987b. Habitat characteristics of Capercaillie (*Tetrao urogallus*) display grounds in southeastern Norway. Holarctic Ecol. 10, 219-229.
- ROLSTAD J., WEGGE P., 1989. Effects of logging on capercaillie (*Tetrao urogallus*) leks. III. Extinction and recolonization of lek populations in relation to clearfelling and fragmentation of old forest. Scandinavian Journal of Forest Research, 4 (1): 129-135.
- ROTELLI L., 2006. Cause del declino dei galliformi alpini in Italia: implicazioni gestionali e di conservazione. I GALLIFORMI ALPINI. Esperienze europee di conservazione e gestione. Centro incontri Regione Piemonte – TORINO.
- ROTELLI L., 2010. Comunicazione personale.
- SCHRÖDER W., 1974. Über den Einfluss der Forstwirtschaft auf das Auerhuhn in den Bayerischen Alpen. Allg. Forst. 29 (39): 825-828.
- SCOTT J.M., HEGLUND P.J., MORRISON M., HAUFLER J.B., WALL W.A. (Eds.), 2002. Predicting Species Occurrences: Issues of Accuracy and Scale. Island Press, Washington, DC.
- SCRINZI G., GALVAGNI D., MARZULLO L., 2010. Servizio Foreste e Fauna della Provincia Autonoma di Trento. Centro Duplicazioni P.A.T.
- S.F.C. e P.-Servizio Foreste, Caccia e Pesca, 1992°. Censimento tetraonidi 1991. Provincia Autonoma di Trento.

SIRKIÄ S., LINDEN A., HELL P., NIKULA A., KNAPE J., LINDEN H., 2010. Are the declining trend in forest grouse populations due to changes in forest age structure? A case study of Capercaillie in Finland. *Biological Conservation* 143:1540-1548.

SITZIA T., BORGO A., MATTEDI S. (2003b) Selezione e conservazione dell'habitat del Gallo cedrone (*Tetrao urogallus* L.) II, *EM Linea Ecol.* 35 (3): 36-41.

STORAAS T., WEGGE P., 1987. Nesting habitats and nest predation in sympatric population of capercaillie and black grouse. *J. Wildl. Manag.*, 51: 167-172.

STORCH I., 1991. Habitat fragmentation, nest site selection and nest predation risk in Capercaillie. *Ornis Scand.*, 22: 213-217.

STORCH I., 1993. Habitat requirements of Capercaillie. In: *Proceeding International Grouse Symposium* (Jenkins D ed), World Pheasant Association, Reading and Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano Emilia, 6: 151-154.

STORCH I., 1993a. Habitat selection by capercaillie in summer and autumn-is bilberry important? *Oecologia* 16,257-265.

STORCH I., 1993b. Pattern and strategies of winter habitat selection in alpine capercaillie. *Ecography* 16,351-359

STORCH I., 1993c. Forest Structure, Landscape Mosaic, and capercaillie conservation: A Central European perspective, XXI IUGB Congress, Halifax, Nova Scotia, Canada, 120-125.

STORCH I., 1994. Habitat and survival of capercaillie *Tetrao urogallus* nests and broods in the Bavarian Alps. *Biol. Conserv.* 70, 237-243.

STORCH I., 1995a. Annual home ranges and spacing patterns of capercaillie in Central Europe. *Journal of Wildlife Management* 59, 392-400.

STORCH I., 1997. Male territoriality, female range use, and spatial organisation of Capercaillie *Tetrao urogallus* leks.-*Wildlife Biology* 3:149-161.

STORCH I., 1997a. The importance of scale in habitat conservation for endangered species: the capercaillie in Central Europe. *Wildlife and Landscape Ecology: Effects of Pattern and Scale* (Bisonette JA ed.). Springer Verlag, New York: 310-330.

- STORCH I., 2000. Conservation status and Threats to grouse worldwide: an overview. *Wildlife Biol.* 6, 195-204.
- STORCH I., 2001. *Tetrao urogallus* Capercaillie. *BWP Update* 3 (1): 1-24.
- STORCH I., 2002. On spatial resolution in habitat models: can small-scale forest structure explain Capercaillie numbers? *Conserv.Ecol.* 6(1):6 [online]
 URL:<http://www.consecol.org/vol6/iss1/art6>.
- STORCH I., 2007. Conservation status of grouse worldwide: an update. *Wildlife Biol.* 13 (Suppl.1), 5-12
- SUCHANT R., 2002. Die Entwicklung eines mehrdimensionalen Habitatmodells für Auerhuhnare (*Tetrao urogallus* L.) als Grundlage für die Integration von Diversität in die Waldbaupraxis. Ph.D. Thesis. Universität Freiburg, Freiburg.
- SUMMERS R.W. PROCTOR R., THORTON M., AVEY G., 2004. Habitat selection and diet of the Capercaillie *Tetrao urogallus* in Abernethy Forest, Strathspey Scotland. *Bird Study* 51, 58-68.
- SWENSON J.E., ANGELSTAM P., 1993. Habitat separation by sympatric forest grouse in Fennoscandia in relation to boreal forest succession. *Can. J. Zool.* 71, 1303-1310.
- THIEL D., 2005. How susceptible are Capercaillie to human disturbances – endocrinological and space behavioural stress responses to anthropogenic disturbances. PhD thesis, University of Zürich.
- VAURIE C., 1965. The birds of the palearctic fauna. Witherby. London.
- WALLGREN M., BERGSTROM R., DANELL K., SKARPE C., 2009. Wildlife community patterns in relation to landscape structure and environmental gradients in a Swedish boreal ecosystem. *Wildlife Biol.* 15, 310-318.
- WEGGE, P., GRASAAS T., 1977. A population study of capercaillie in South Norway. *Viltrapport*, 5, 22-39.
- WEGGE P., LARSEN B.B., 1987. Spacing of adult and subadult male common capercaillie during the breeding season. *The AUK* 104: 481-490.

WEGGE P., KVALSGARD T., HJELJORD O., SIVKOV A.V., 2003. Spring spacing behaviour of Capercaillie *Tetrao urogallus* males dose not limi numbers at laks.-Wildlife Biology 49: 201-227.

WEGGE P., ELIASSEN S., FINE M.H., ODDEN M., 2005. Social interactions among Capercaillie *Tetrao urogallus* males outside the lek during spring. Ornis Fennica 82: 147-154.

WEGGE P., KASTDALEN L., 2008. Hbitat and diet of young grouse broods: resource partitioning between Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and Black Grouse (*Tetrao tetrix*) in boreal forests. J. Ornithol 149: 237-244.

WEGGE P. STORAAS T., 1990. Nest loss in capercaillie and black grouse in relation to the small rodent cycle in southeast Norway. *Oecologia, Berl.*, **82**, 527-30.


8. APPENDICI

APPENDICE A – Scheda di rilevamento al canto

SCHEDA ARENE GALLO CEDRONE

Area Campione Rilevatore

Arena Numero Data 12 maggio 2010



PARCO NATURALE
ADAMELLO BRENTA

Cop. Nuvole inizio	0/4	1/4	2/4	3/4	4/4
Cop. Nuvole fine	0/4	1/4	2/4	3/4	4/4
Innevamento Arena	0/4	1/4	2/4	3/4	4/4

Coefficiente di visibilità	1	2	3	4
----------------------------	---	---	---	---

Vento	assente	debole	forte
Pioggia/neve	assente	debole	forte

	1	2	3	4	5	6	7	8
(V)isti/(S)entiti								
Maschi età indeterminata								
Maschi adulti								
Maschi subadulti								
Maschi giovani								
Femmine età indeterminata								
Femmine adulte								
Femmine giovani								
Indeterminati								
A (Terra/in) (P)ianta								
Ora inizio osservazione								
Ora fine osservazione								
Attività (ore)								
Attività (ore)								
Attività (ore)								

Assegnare una colonna ad ogni soggetto visto o sentito
Seguare ogni osservazione in carta

Attività

Canto/Parata	C	Battito d'ali	B	Riposo	R
Alimentazione	A	Battito-salto	S	Pedina	P
Accoppiamento	T	Battito-volo	V	Lotta	L

Aggiornato in database il _____

APPENDICE C – Tabelle riassuntive dei parametri ambientali rilevati in ogni arene indagate

Cave GADOTTI			
Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1597,0	1646,4	1701,0
slope °	20,0	26,9	35,0
cos R	-0,6	0,4	1,0
sen R	-1,0	-0,6	-0,1
n° ceppaie	1,0	10,0	22,0
Legno morto	1,0	1,8	2,0
n° morte in piedi	0,0	2,0	4,0
Ø medio	44,5	51,4	63,5
Eterogeneità	3,0	7,7	17,0
A. basimetrica	7,0	42,5	66,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	26,8	57,7	75,6
%cop.bianco	0,0	0,0	0,0
%cop.larice	0,0	3,7	9,8
%cop.faggio	0,0	0,0	0,0
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%cop.assente	22,0	38,6	70,7
%rinn.rosso	0,0	2,4	9,8
%rinn.bianco	0,0	0,0	0,0
%rinn.larice	0,0	0,4	2,4
%rinn.faggio	0,0	0,0	0,0
%rinn.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%rinn. Assente	90,2	97,2	100,0
Ox	4,9	24,8	43,9
F	4,9	23,6	34,1
C	2,4	19,1	43,9
Mn	0,0	11,4	31,7
Nessuna	0,0	6,9	14,6
Lm	0,0	6,5	29,3
Ox	2,0	10,2	18,0
F	2,0	9,7	14,0
C	1,00	7,83	18,00
Mn	0,00	4,67	13,00
Nessuna	0,00	2,83	6,00
Lm	0,00	2,67	12,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,068	0,161	0,287
Ø alb.medio cm	29,4	44,3	60,5
A. basi.almed mq	0,044	0,401	1,743
Ø alb.medio cm	23,6	57,9	149,0
Totale Fusti/ha	24,4	373,3	973,6
N° Rosso/ha	7,8	335,6	973,6
N° Bianco/ha	0,0	25,1	150,7
N° Larice/ha	0,0	12,6	43,5
N° Faggio/ha	0,0	0,0	0,0
% Rosso	32,1	81,0	100,0
% Bianco	0,0	5,3	31,9
% Larice	0,0	13,7	67,9
% Faggio	0,0	0,0	0,0
Ø medioR cm	25,5	43,1	57,0
Ø medioB cm	13,0	13,0	13,0
Ø medioL cm	44,9	54,3	61,1
Ø medioFa cm	0,0	#DIV/0!	0,0
% piantepiccole	0,00	21,45	71,67
% piante medie	0,00	38,95	82,29
% piante grandi	11,07	39,60	100,00
Densità	0,002438071	0,0373329	0,097360913

C.LUGIANGIA

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1392,0	1440,3	1521,0
slope °	16,0	28,0	55,0
cos R	-0,2	0,7	1,0
sen R	-1,0	-0,4	0,4
n° ceppaie	0,0	4,0	16,0
Legno morto	1,0	1,6	2,0
n° morte in piedi	0,0	1,8	8,0
Ø medio	26,2	34,6	43,6
Eterogeneità	2,0	4,8	10,0
A.basimetrica	18,0	29,4	38,0

Dati ottenuti dalla croce

Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	19,5	23,9	31,7
%cop.bianco	2,4	9,8	19,5
%cop.larice	0,0	6,3	22,0
%cop.faggio	2,4	12,7	26,8
%cop.altre latif.	0,0	0,5	2,4
%cop.assente	29,3	46,8	65,9
%rinn.rosso	0,0	2,0	9,8
%rinn.bianco	0,0	1,5	7,3
%rinn.larice	0,0	0,0	0,0
%rinn.faggio	0,0	1,0	4,9
%rinn.altre latif.	0,0	4,4	17,1
%rinn. Assente	70,7	91,2	100,0
Mn	12,2	39,0	53,7
Ec	0,0	27,3	53,7
Rh	0,0	7,8	19,5
Nessuna	0,0	7,3	17,1
C	2,4	5,4	9,8
Cv	0,0	4,4	22,0
Mn	5,0	16,0	22,0
Ec	0,0	11,2	22,0
Rh	0,00	3,20	8,00
Nessuna	0,00	3,00	7,00
C	1,00	2,20	4,00
Cv	0,00	1,80	9,00

Dati dalla misura relascopica

Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,036	0,067	0,130
Ø alb.medio cm	21,4	28,3	40,7
A. basi.almed mq	0,037	0,067	0,101
Ø alb.medio cm	21,6	28,7	35,8
Totale Fusti/ha	291,9	492,5	803,3
N° Rosso/ha	55,3	245,7	400,0
N° Bianco/ha	0,0	99,3	220,0
N° Larice/ha	0,0	51,0	225,0
N° Faggio/ha	0,0	86,0	221,0
% Rosso	11,0	53,0	86,6
% Bianco	0,0	19,0	43,8
% Larice	0,0	6,9	28,0
% Faggio	0,0	19,1	56,3
Ø medioR cm	19,3	29,4	39,1
Ø medioB cm	17,2	27,8	44,2
Ø medioL cm	25,1	34,7	44,4
Ø medioFa cm	14,4	20,7	27,0
% piantepiccole	0,00	62,78	95,50
% piante medie	2,30	30,60	78,85
% piante grandi	1,63	6,62	21,15
Densità	0,02918959	0,04924821	0,080329529

DIAGA

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1398,0	1475,6	1543,0
slope °	30,0	40,0	51,0
cos R	0,9	0,9	1,0
sen R	-0,5	-0,2	0,3
n° ceppaie	6,0	8,5	10,0
Legno morto	2,0	2,0	2,0
n° morte in piedi	0,0	1,3	3,0
Ø medio	38,9	52,6	60,1
Eterogeneità	8,0	12,3	21,0
A. basimetrica	20,0	40,5	63,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	4,9	32,3	65,9
%cop.bianco	4,9	11,6	26,8
%cop.larice	0,0	0,6	2,4
%cop.faggio	2,4	14,6	39,0
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%cop.assente	12,2	40,9	65,9
%rinn.rosso	0,0	0,6	2,4
%rinn.bianco	0,0	1,2	2,4
%rinn.larice	0,0	0,6	2,4
%rinn.faggio	0,0	1,2	2,4
%rinn.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%rinn. Assente	92,7	96,3	97,6
C	7,3	28,7	41,5
Nessuna	2,4	22,6	51,2
Mn	0,0	10,4	19,5
F	2,4	9,1	17,1
Ln	0,0	5,5	9,8
Ms	0,0	4,9	19,5
C	3,0	11,8	17,0
Nessuna	1,0	9,3	21,0
Mn	0,00	4,25	8,00
F	1,00	3,75	7,00
Ln	0,00	2,25	4,00
Ms	0,00	2,00	8,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,086	0,191	0,269
Ø alb.medio cm	33,0	48,4	58,5
A. basi.almed mq	0,055	0,257	0,544
Ø alb.medio cm	26,5	53,4	83,2
Totale Fusti/ha	74,5	300,9	736,0
N° Rosso/ha	74,5	275,7	717,1
N° Bianco/ha	0,0	10,9	19,7
N° Larice/ha	0,0	0,0	0,0
N° Faggio/ha	0,0	14,3	57,2
% Rosso	60,7	87,4	100,0
% Bianco	0,0	3,5	8,4
% Larice	0,0	0,0	0,0
% Faggio	0,0	9,0	36,2
Ø medioR cm	30,8	48,3	57,7
Ø medioB cm	44,2	55,7	72,0
Ø medioL cm	0,0	#DIV/0!	0,0
Ø medioFa cm	39,3	39,3	39,3
% piantepiccole	0,00	13,88	45,26
% piante medie	32,36	43,53	51,23
% piante grandi	7,99	42,59	67,64
Densità fusti/mq	0,0074487	0,0300854	0,07360174

DOSS DE LA CARTA

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1634,0	1670,6	1701,0
slope °	5,0	10,6	19,0
cos R	-1,0	0,5	1,0
sen R	-0,8	-0,1	1,0
n° ceppaie	0,0	2,1	5,0
Legno morto	0,0	1,0	2,0
n° morte in piedi	0,0	1,1	3,0
Ø medio	45,4	49,4	53,6
Eterogeneità	1,0	6,1	13,0
A basimetrica	31,0	34,3	43,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	12,2	26,5	46,3
%cop.bianco	0,0	2,4	4,9
%cop.larice	4,9	22,6	36,6
%cop.faggio	0,0	0,0	0,0
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%cop.assente	39,0	48,4	70,7
%rinn.rosso	0,0	4,5	12,2
%rinn.bianco	0,0	1,0	7,3
%rinn.larice	0,0	0,3	2,4
%rinn.faggio	0,0	0,0	0,0
%rinn.altre latif.	0,0	3,5	9,8
%rinn. Assente	78,0	90,6	100,0
C	7,3	48,1	75,6
Msy	2,4	15,0	26,8
Mn	4,9	13,6	31,7
Bm	0,0	9,1	22,0
Nessuna	0,0	4,2	9,8
Mj	0,0	2,4	9,8
C	3,0	19,7	31,0
Msy	1,0	6,1	11,0
Mn	2,00	5,57	13,00
Bm	0,00	3,71	9,00
Nessuna	0,00	2,14	4,00
Mj	0,00	1,00	4,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,109	0,143	0,198
Ø alb.medio cm	37,3	42,5	50,2
A. basi.almed mq	0,103	0,144	0,185
Ø alb.medio cm	36,1	42,6	48,6
Totale Fusti/ha	185,1	247,7	334,2
N° Rosso/ha	58,6	108,0	168,8
N° Bianco/ha	0,0	26,8	108,2
N° Larice/ha	93,9	112,8	128,3
N° Faggio/ha	0,0	0,0	0,0
% Rosso	30,2	44,0	62,2
% Bianco	0,0	8,9	32,4
% Larice	37,4	47,1	68,3
% Faggio	0,0	0,0	0,0
Ø medioR cm	23,8	34,2	52,6
Ø medioB cm	14,0	28,4	49,4
Ø medioL cm	41,2	47,8	51,8
Ø medioFa cm	0,0	#DIV/0!	0,0
% piantepiccole	0,00	28,00	45,52
% piante medie	17,04	37,73	56,41
% piante grandi	20,15	34,27	51,71
Densità fusti/mq	0,018514	0,0247716	0,03342255

GENZIANELLA

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1585,0	1626,0	1649,0
slope °	6,0	18,1	43,0
cos R	-0,2	0,4	0,9
sen R	-0,9	0,4	1,0
n° ceppaie	0,0	2,6	7,0
Legno morto	si	si	si
n° morte in piedi	0,0	2,4	5,0
Ø medio	38,0	40,0	43,8
Eterogeneità	0,0	1,2	3,0
A.basimetrica	29,0	35,2	41,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	7,3	11,7	19,5
%cop.bianco	4,9	32,2	53,7
%cop.larice	4,9	16,6	26,8
%cop.faggio	2,4	10,2	26,8
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%cop.assente	7,3	29,3	51,2
%rinn.rosso	0,0	2,4	7,3
%rinn.bianco	0,0	2,9	7,3
%rinn.larice	0,0	0,0	0,0
%rinn.faggio	0,0	1,0	2,4
%rinn.altre latif.	0,0	2,0	9,8
%rinn. Assente	80,5	91,7	100,0
C	4,9	43,4	73,2
Nessuna	0,0	20,5	65,9
Mn	0,0	6,3	9,8
Bm	0,0	4,4	12,2
Fra	0,0	3,9	9,8
Msy	0,0	2,9	7,3
C	2,0	17,8	30,0
Nessuna	3,0	10,4	27,0
Mn	0,00	2,60	4,00
Bm	0,00	1,80	5,00
Fra	0,00	1,60	4,00
Msy	0,00	1,20	3,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,063	0,081	0,097
Ø alb.medio cm	28,2	31,9	35,1
A. basi.almed mq	0,060	0,081	0,092
Ø alb.medio cm	27,6	32,0	34,3
Totale Fusti/ha	381,5	444,6	590,4
N° Rosso/ha	16,7	66,3	137,2
N° Bianco/ha	102,9	170,0	286,0
N° Larice/ha	24,1	117,2	189,2
N° Faggio/ha	0,0	52,8	263,9
% Rosso	4,4	14,7	32,3
% Bianco	23,8	37,7	48,5
% Larice	4,1	28,9	49,6
% Faggio	0,0	12,2	61,1
Ø medioR cm	27,0	32,7	39,0
Ø medioB cm	19,0	30,6	44,4
Ø medioL cm	35,5	42,1	52,6
Ø medioFa cm	13,9	13,9	13,9
% piantepiccole	28,75	50,49	74,73
% piante medie	17,00	38,74	61,97
% piante grandi	7,72	10,76	17,76
Densità fusti/mq	0,0381507	0,0444642	0,0590381

LA POZZA (manez)

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1548,0	1598,7	1645,0
slope °	7,0	20,7	27,0
cos R	-1,0	-0,3	0,6
sen R	-0,1	0,6	1,0
n° ceppaie	3,0	7,3	14,0
Legno morto	si	si	si
n° morte in piedi	0,0	0,9	2,0
Ø medio	30,7	40,1	55,8
Eterogeneità	0,0	2,1	9,0
A. basimetrica	18,0	38,3	52,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	7,3	17,4	29,3
%cop.bianco	9,8	24,4	34,1
%cop.larice	0,0	1,4	7,3
%cop.faggio	14,6	41,5	58,5
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%cop.assente	4,9	15,3	39,0
%rinn.rosso	0,0	0,3	2,4
%rinn.bianco	0,0	0,7	2,4
%rinn.larice	0,0	0,0	0,0
%rinn.faggio	0,0	4,2	7,3
%rinn.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%rinn. Assente	90,2	94,8	100,0
Hn	9,8	27,5	46,3
Nessuna	0,0	21,3	36,6
Ox	0,0	9,8	34,1
C	0,0	9,4	31,7
Cp	0,0	8,7	29,3
Go	0,0	3,5	12,2
Hn	4,0	11,3	19,0
Nessuna	2,0	10,0	15,0
Ox	0,00	4,00	14,00
C	0,00	3,86	13,00
Cp	0,00	3,57	12,00
Go	0,00	1,43	5,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,043	0,096	0,172
Ø alb.medio cm	23,5	34,2	46,8
A. basi.almed mq	0,032	0,108	0,194
Ø alb.medio cm	20,1	35,7	49,7
Totale Fusti/ha	197,7	499,1	1201,2
N° Rosso/ha	10,4	165,0	414,3
N° Bianco/ha	31,1	183,3	517,4
N° Larice/ha	0,0	10,8	44,2
N° Faggio/ha	19,6	139,9	415,6
% Rosso	5,0	28,8	70,0
% Bianco	13,8	36,4	74,1
% Larice	0,0	1,9	8,0
% Faggio	4,4	32,9	79,9
Ø medioR cm	26,1	38,8	64,8
Ø medioB cm	18,6	36,6	50,9
Ø medioL cm	24,0	36,0	49,0
Ø medioFa cm	18,6	28,6	36,0
% piantepiccole	17,50	41,16	78,27
% piante medie	16,88	45,60	66,20
% piante grandi	0,00	13,24	48,81
Densità fusti/mq	0,0197692	0,0499053	0,1201239

MALGA CAMPO

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1627,0	1679,9	1726,0
slope °	10,0	21,7	45,0
cos R	0,1	0,7	1,0
sen R	-0,8	0,2	1,0
n° ceppaie	0,0	2,3	8,0
Legno morto	si	si	si
n° morte in piedi	0,0	0,2	1,0
Ø medio	0,0	47,2	80,0
Eterogeneità	6,0	19,0	31,0
A basimetrica	0,0	19,5	39,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	0,0	19,5	46,3
%cop.bianco	0,0	0,0	0,0
%cop.larice	0,0	4,2	17,1
%cop.faggio	0,0	0,0	0,0
%cop.altre latif.	0,0	0,3	2,4
%cop.assente	51,2	76,0	100,0
%rinn.rosso	0,0	4,5	12,2
%rinn.bianco	0,0	0,0	0,0
%rinn.larice	0,0	1,0	4,9
%rinn.faggio	0,0	0,0	0,0
%rinn.altre latif.	0,0	2,8	7,3
%rinn. Assente	80,5	91,6	100,0
Mn	0,0	31,4	61,0
C	0,0	10,8	26,8
F	0,0	10,1	19,5
Nessuna	0,0	20,2	100,0
Pa	0,0	5,2	26,8
N	0,0	4,5	24,4
Mn	0,0	12,9	25,0
C	0,0	4,4	11,0
F	0,00	4,14	8,00
Nessuna	0,00	2,57	8,00
Pa	0,00	2,14	11,00
N	0,00	1,86	10,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,126	0,243	0,503
Ø alb.medio cm	40,1	53,8	80,0
A. basi.almed mq	0,070	1,095	4,901
Ø alb.medio cm	29,9	82,9	249,8
Totale Fusti/ha	0,0	123,4	277,4
N° Rosso/ha	0,0	117,7	277,4
N° Bianco/ha	0,0	0,0	0,0
N° Larice/ha	0,0	5,1	21,8
N° Faggio/ha	0,0	0,0	0,0
% Rosso	0,0	76,6	100,0
% Bianco	0,0	0,0	0,0
% Larice	0,0	3,4	7,9
% Faggio	0,0	0,0	0,0
Ø medioR cm	37,6	45,5	54,2
Ø medioB cm	0,0	#DIV/0!	0,0
Ø medioL cm	44,0	59,4	75,0
Ø medioFa cm	0,0	#DIV/0!	0,0
% piantepiccole	0,00	5,67	28,34
% piante medie	0,00	38,27	80,51
% piante grandi	19,49	56,06	100,00
Densità fusti/mq	0,0003979	0,0148097	0,0277374

MALGA CEDA

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1478,0	1533,6	1592,0
slope °	18,0	30,9	52,0
cos R	-0,1	0,2	0,5
sen R	0,8	0,9	1,0
n° ceppaie	0,0	8,2	30,0
Legno morto	si	si	si
n° morte in piedi	0,0	1,6	5,0
Ø medio	25,8	35,6	45,2
Eterogeneità	3,0	6,0	12,0
A. basimetrica	26,0	44,7	59,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	26,8	33,7	48,8
%cop.bianco	0,0	0,0	0,0
%cop.larice	0,0	6,5	14,6
%cop.faggio	0,0	25,6	56,1
%cop.altre latif.	0,0	3,7	12,2
%cop.assente	0,0	30,5	51,2
%rinn.rosso	0,0	2,8	7,3
%rinn.bianco	0,0	2,4	12,2
%rinn.larice	0,0	0,0	0,0
%rinn.faggio	0,0	3,7	9,8
%rinn.altre latif.	0,0	3,7	14,6
%rinn. Assente	73,2	87,4	97,6
Nessuna	0,0	15,9	34,1
Pr	0,0	17,9	29,3
Ox	4,9	14,6	29,3
Dl	0,0	9,8	19,5
Aa	0,0	8,1	31,7
C	0,0	7,7	19,5
Nessuna	3,0	10,2	22,0
Pr	0,0	7,3	12,0
Ox	2,00	6,00	12,00
Dl	0,00	4,00	8,00
Aa	0,00	3,33	13,00
C	0,00	3,17	8,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi. almed mq	0,035	0,065	0,112
Ø alb.medio cm	21,0	27,9	37,8
A. basi. almed mq	0,034	0,064	0,098
Ø alb.medio cm	20,9	28,0	35,4
Totale Fusti/ha	454,7	804,5	1300,7
N° Rosso/ha	113,7	260,4	447,1
N° Bianco/ha	0,0	34,8	150,7
N° Larice/ha	7,6	73,0	208,6
N° Faggio/ha	0,0	285,4	755,7
% Rosso	11,3	39,7	98,3
% Bianco	0,0	2,9	11,6
% Larice	1,5	10,8	42,4
% Faggio	0,0	32,0	74,8
Ø medioR cm	19,0	30,7	40,3
Ø medioB cm	13,0	21,2	29,4
Ø medioL cm	31,8	43,4	58,0
Ø medioFa cm	13,0	17,2	20,2
% piantepiccole	40,24	68,45	91,03
% piante medie	8,03	22,31	46,37
% piante grandi	0,94	9,24	24,79
Densità fusti/mq	0,0454652	0,0804476	0,1300711

MALGA DANIOLA

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1540,0	1573,9	1615,0
slope °	11,0	23,3	32,0
cos R	-0,8	0,0	0,8
sen R	0,5	0,8	1,0
n° ceppaie	0,0	4,6	10,0
Legno morto	si	si	si
n° morte in piedi	1,0	6,6	19,0
Ø medio	23,5	32,6	40,1
Eterogeneità	0,0	3,6	16,0
A.basimetrica	4,0	31,6	54,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	22,0	36,6	63,4
%cop.bianco	0,0	10,1	22,0
%cop.larice	0,0	3,8	12,2
%cop.faggio	0,0	12,2	31,7
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
% cop.assente	12,2	32,8	58,5
%rinn.rosso	0,0	2,1	7,3
%rinn.bianco	0,0	1,7	4,9
%rinn.larice	0,0	0,0	0,0
%rinn.faggio	0,0	0,3	2,4
%rinn.altre latif.	0,0	1,0	2,4
%rinn. Assente	90,2	94,8	100,0
Nessuna	4,9	21,3	39,0
Mn	2,4	19,2	41,5
C	2,4	16,7	26,8
Lu	0,0	4,9	17,1
Imp	0,0	4,5	31,7
Ec	0,0	4,2	22,0
Nessuna	2,0	8,7	16,0
Mn	1,0	7,9	17,0
C	1,00	6,86	11,00
Lu	0,00	2,00	7,00
Imp	0,00	1,86	13,00
Ec	0,00	1,71	9,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,032	0,069	0,118
Ø alb.medio cm	20,3	29,1	38,7
A. basi.almed mq	0,029	0,163	0,752
Ø alb.medio cm	19,2	37,7	97,8
Totale Fusti/ha	42,0	577,7	1087,5
N° Rosso/ha	0,0	224,3	465,2
N° Bianco/ha	0,0	102,9	231,5
N° Larice/ha	0,0	39,8	122,8
N° Faggio/ha	0,0	210,7	526,5
% Rosso	0,0	36,6	72,5
% Bianco	0,0	17,5	42,5
% Larice	0,0	17,4	100,0
% Faggio	0,0	28,5	52,9
Ø medioR cm	17,7	29,9	36,7
Ø medioB cm	19,4	28,3	39,1
Ø medioL cm	27,9	32,0	34,8
Ø medioFa cm	17,3	19,7	25,4
% piantepiccole	0,00	52,25	93,19
% piante medie	6,81	44,38	100,00
% piante grandi	0,00	3,36	10,99
Densità fusti/mq	0,0041985	0,0577704	0,1087507

MALGA PLAN

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1631,0	1678,0	1724,0
slope °	15,0	24,7	29,0
cos R	-0,3	0,2	0,6
sen R	-1,0	-1,0	-0,8
n° ceppaie	0,0	4,3	7,0
Legno morto	si	si	si
n° morte in piedi	0,0	1,4	5,0
Ø medio	39,5	48,8	54,4
Eterogeneità	0,0	7,1	25,0
A.basimetrica	18,0	38,6	66,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	0,0	48,8	87,8
%cop.bianco	0,0	0,0	0,0
%cop.larice	0,0	5,2	12,2
%cop.faggio	0,0	0,0	0,0
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%cop.assente	9,8	46,0	100,0
%rinn.rosso	0,0	3,8	14,6
%rinn.bianco	0,0	0,0	0,0
%rinn.larice	0,0	1,7	9,8
%rinn.faggio	0,0	0,0	0,0
%rinn.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%rinn. Assente	82,9	94,4	100,0
C	7,3	24,0	56,1
Ox	2,4	21,6	46,3
Mn	0,0	20,2	41,5
Nessuna	0,0	6,6	14,6
Msy	0,0	5,2	9,8
At	0,0	4,2	29,3
C	3,0	9,9	23,0
Ox	1,0	8,9	19,0
Mn	0,00	8,29	17,00
Nessuna	0,00	2,71	6,00
Msy	0,00	2,14	4,00
At	0,00	1,71	12,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,105	0,168	0,216
Ø alb.medio cm	36,5	45,9	52,4
A. basi.almed mq	0,066	0,216	0,399
Ø alb.medio cm	29,0	50,3	71,3
Totale Fusti/ha	96,7	258,0	583,6
N° Rosso/ha	28,1	208,2	583,6
N° Bianco/ha	0,0	0,0	0,0
N° Larice/ha	0,0	49,8	130,0
N° Faggio/ha	0,0	0,0	0,0
% Rosso	29,0	67,6	100,0
% Bianco	0,0	0,0	0,0
% Larice	0,0	32,4	71,0
% Faggio	0,0	0,0	0,0
Ø medioR cm	35,4	46,7	60,1
Ø medioB cm	0,0	#DIV/0!	0,0
Ø medioL cm	40,0	45,5	53,3
Ø medioFa cm	0,0	#DIV/0!	0,0
% piantepiccole	0,00	7,63	36,13
% piante medie	0,00	47,97	77,93
% piante grandi	11,03	44,40	76,14
Densità fusti/mq	0,0096695	0,0257994	0,0583617

MALGA SERLI

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1475,0	1529,3	1578,0
slope °	21,0	28,3	42,0
cos R	0,0	0,5	0,9
sen R	-1,0	-0,7	-0,5
n° ceppaie	2,0	8,4	25,0
Legno morto	1,0	1,9	3,0
n° morte in piedi	0,0	0,3	1,0
Ø medio	53,3	56,7	64,4
Eterogeneità	1,0	6,6	16,0
A.basimetrica	20,0	35,0	57,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	4,9	36,2	61,0
%cop.bianco	0,0	19,5	65,9
%cop.larice	0,0	3,1	14,6
%cop.faggio	0,0	0,7	2,4
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%.cop.assente	19,5	40,4	61,0
%rinn.rosso	0,0	2,4	7,3
%rinn.bianco	0,0	0,0	0,0
%rinn.larice	0,0	0,0	0,0
%rinn.faggio	0,0	0,0	0,0
%rinn.altre latif.	0,0	0,7	4,9
%rinn. Assente	87,8	96,9	100,0
C	34,1	49,1	80,5
Ox	2,4	13,6	29,3
Mn	0,0	11,5	36,6
Nessuna	0,0	8,7	24,4
F	0,0	4,5	14,6
Lm	0,0	2,8	9,8
C	14,0	20,1	33,0
Ox	1,0	5,6	12,0
Mn	0,00	4,71	15,00
Nessuna	0,00	4,00	10,00
F	0,00	1,86	6,00
Lm	0,00	1,14	4,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,127	0,191	0,266
Ø alb.medio cm	40,2	49,0	58,1
A. basi.almed mq	0,091	0,179	0,261
Ø alb.medio cm	34,0	47,0	57,6
Totale Fusti/ha	115,1	191,5	330,4
N° Rosso/ha	44,1	93,3	219,0
N° Bianco/ha	0,0	57,1	276,1
N° Larice/ha	0,0	12,2	63,7
N° Faggio/ha	0,0	1,5	10,2
% Rosso	13,4	62,7	87,6
% Bianco	0,0	26,1	83,6
% Larice	0,0	10,7	46,7
% Faggio	0,0	0,5	3,1
Ø medioR cm	30,6	49,0	54,0
Ø medioB cm	42,4	60,9	85,0
Ø medioL cm	20,0	36,7	51,0
Ø medioFa cm	50,0	50,0	50,0
% piantepiccole	0,00	22,29	51,62
% piante medie	12,23	22,08	28,37
% piante grandi	35,45	55,63	73,12
Densità fusti/mq	0,0115107	0,0191463	0,033039

MAROCH ORA

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1751,0	1782,3	1816,0
slope °	10,0	14,3	21,0
cos R	-0,5	0,0	0,5
sen R	-1,0	0,6	1,0
n° ceppaie	3,0	6,0	11,0
Legno morto	1,0	1,7	2,0
n° morte in piedi	0,0	0,0	0,0
Ø medio	38,8	48,7	56,6
Eterogeneità	2,0	7,0	12,0
A.basimetrica	26,0	40,9	53,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	36,6	49,1	65,9
%cop.bianco	0,0	0,7	4,9
%cop.larice	0,0	2,1	4,9
%cop.faggio	0,0	0,0	0,0
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%.cop.assente	34,1	48,1	63,4
%rinn.rosso	0,0	1,4	2,4
%rinn.bianco	0,0	0,0	0,0
%rinn.larice	0,0	0,3	2,4
%rinn.faggio	0,0	0,0	0,0
%rinn.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%rinn. Assente	97,6	98,3	100,0
Mn	34,1	43,9	48,8
Msy	7,3	15,7	34,1
C	0,0	11,1	29,3
Nessuna	0,0	7,7	19,5
Fr	0,0	3,8	12,2
Bm	0,0	2,8	7,3
Mn	14,0	18,0	20,0
Msy	3,0	6,4	14,0
C	0,00	4,57	12,00
Nessuna	1,00	3,43	8,00
Fr	0,00	1,57	5,00
Bm	0,00	1,14	3,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,069	0,143	0,235
Ø alb.medio cm	29,7	41,7	54,7
A. basi.almed mq	0,069	0,141	0,181
Ø alb.medio cm	29,7	42,0	48,1
Totale Fusti/ha	225,3	319,0	588,5
N° Rosso/ha	195,1	301,3	551,6
N° Bianco/ha	0,0	0,0	0,0
N° Larice/ha	0,0	17,7	36,8
N° Faggio/ha	0,0	0,0	0,0
% Rosso	85,7	94,0	100,0
% Bianco	0,0	0,0	0,0
% Larice	0,0	6,0	14,3
% Faggio	0,0	0,0	0,0
Ø medioR cm	25,4	38,9	53,8
Ø medioB cm	0,0	#DIV/0!	0,0
Ø medioL cm	48,4	54,0	60,0
Ø medioFa cm	0,0	#DIV/0!	0,0
% piantepiccole	0,00	28,11	67,89
% piante medie	18,81	34,61	50,67
% piante grandi	8,18	37,28	81,19
Densità fusti/mq	0,0225282	0,0318999	0,0588451

MARTELLO

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1635,0	1706,6	1767,0
slope °	25,0	34,6	45,0
cos R	0,2	0,4	0,8
sen R	0,6	0,9	1,0
n° ceppaie	2,0	10,6	20,0
Legno morto	2,0	2,0	2,0
n° morte in piedi	0,0	0,4	2,0
Ø medio	43,0	48,7	54,1
Eterogeneità	3,0	7,0	20,0
A basimetrica	6,0	39,8	62,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	19,5	39,5	53,7
%cop.bianco	0,0	6,3	24,4
%cop.larice	0,0	2,4	9,8
%cop.faggio	0,0	5,4	24,4
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
% cop.assente	22,0	41,0	68,3
%rinn.rosso	0,0	1,0	4,9
%rinn.bianco	0,0	0,5	2,4
%rinn.larice	0,0	0,0	0,0
%rinn.faggio	0,0	0,0	0,0
%rinn.altre latif.	0,0	5,4	26,8
%rinn. Assente	73,2	93,2	100,0
C	14,6	50,7	82,9
Nessuna	0,0	8,8	22,0
Imp	0,0	5,4	26,8
Ox	0,0	4,9	12,2
Sv	0,0	4,9	14,6
Mn	0,0	4,4	17,1
C	6,0	20,8	34,0
Nessuna	1,0	5,6	10,0
Imp	0,00	2,20	11,00
Ox	0,00	2,00	5,00
Sv	0,00	2,00	6,00
Mn	0,00	1,80	7,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,046	0,121	0,196
Ø alb.medio cm	24,2	38,2	50,0
A. basi.almed mq	0,030	0,273	0,962
Ø alb.medio cm	19,4	49,7	110,7
Totale Fusti/ha	41,4	484,5	1347,6
N° Rosso/ha	41,4	365,1	1301,4
N° Bianco/ha	0,0	22,4	76,7
N° Larice/ha	0,0	10,3	46,2
N° Faggio/ha	0,0	86,7	290,7
% Rosso	22,1	72,0	100,0
% Bianco	0,0	5,6	19,6
% Larice	0,0	1,1	3,4
% Faggio	0,0	21,2	69,5
Ø medioR cm	13,7	40,4	54,2
Ø medioB cm	47,1	50,2	53,4
Ø medioL cm	56,9	63,4	70,0
Ø medioFa cm	17,3	22,6	28,0
% piantepiccole	0,00	35,44	77,10
% piante medie	9,64	43,99	100,00
% piante grandi	0,00	20,57	49,71
Densità fusti/mq	0,0041361	0,0484478	0,1347598

MONTANARA			
Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1431,0	1478,4	1525,0
slope °	10,0	24,3	31,0
cos R	-0,9	-0,7	-0,2
sen R	0,4	0,6	1,0
n° ceppaie	0,0	7,0	11,0
Legno morto	2,0	2,3	3,0
n° morte in piedi	0,0	0,1	1,0
Ø medio	41,9	49,7	62,2
Eterogeneità	5,0	10,1	26,0
A.basimetrica	10,0	26,3	44,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	4,9	16,0	41,5
%cop.bianco	7,3	22,0	39,0
%cop.larice	0,0	0,0	0,0
%cop.faggio	7,3	11,5	19,5
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%cop.assente	34,1	50,5	78,0
%rinn.rosso	0,0	2,1	4,9
%rinn.bianco	2,4	8,0	14,6
%rinn.larice	0,0	0,0	0,0
%rinn.faggio	0,0	2,8	7,3
%rinn.altre latif.	0,0	0,3	2,4
%rinn. Assente	80,5	86,8	97,6
Nessuna	0,0	18,5	31,7
Fr	0,0	12,5	43,9
Mn	0,0	9,1	22,0
Rs	0,0	7,7	19,5
ind	0,0	7,0	48,8
Go	0,0	6,3	22,0
Nessuna	3,0	8,0	13,0
Fr	0,0	5,1	18,0
Mn	0,00	3,71	9,00
Rs	0,00	3,14	8,00
ind	0,00	2,86	20,00
Go	0,00	2,57	9,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,087	0,162	0,301
Ø alb.medio cm	33,3	44,3	61,9
A. basi.almed mq	0,088	0,224	0,790
Ø alb.medio cm	33,5	48,8	100,3
Totale Fusti/ha	33,3	191,1	298,4
N° Rosso/ha	23,6	74,5	150,5
N° Bianco/ha	3,0	105,3	230,0
N° Larice/ha	0,0	0,0	0,0
N° Faggio/ha	0,0	11,4	79,6
% Rosso	16,1	45,4	90,9
% Bianco	9,1	46,9	77,1
% Larice	0,0	0,0	0,0
% Faggio	0,0	7,8	54,3
Ø medioR cm	34,4	48,1	61,4
Ø medioB cm	29,1	40,5	65,0
Ø medioL cm	0,0	#DIV/0!	0,0
Ø medioFa cm	28,2	28,2	28,2
% piantepiccole	0,00	25,74	63,13
% piante medie	0,00	32,30	61,45
% piante grandi	11,08	41,96	100,00
Densità fusti/mq	0,0033267	0,0191106	0,0298391

MONTE VIGO			
Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1850,0	1881,4	1919,0
slope °	14,0	18,6	24,0
cos R	-0,3	0,2	0,5
sen R	0,8	0,9	1,0
n° ceppaie	2,0	3,4	5,0
Legno morto	1,0	1,4	2,0
n° morte in piedi	0,0	1,0	2,0
Ø medio	42,2	50,4	58,7
Eterogeneità	2,0	7,4	17,0
A.basimetrica	13,0	27,4	38,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	0,0	6,6	19,5
%cop.bianco	0,0	0,0	0,0
%cop.larice	22,0	39,4	48,8
%cop.faggio	0,0	0,0	0,0
%cop.altre latif.	0,0	3,8	26,8
%cop.assente	31,7	50,2	65,9
%rinn.rosso	0,0	2,4	9,8
%rinn.bianco	0,0	0,0	0,0
%rinn.larice	0,0	1,7	9,8
%rinn.faggio	0,0	0,0	0,0
%rinn.altre latif.	0,0	3,8	14,6
%rinn. Assente	80,5	92,0	100,0
C	9,8	41,1	65,9
Rf	17,1	22,0	29,3
Gn	2,4	12,9	29,3
Mn	0,0	8,4	26,8
Sv	0,0	4,9	14,6
Ox	0,0	3,1	9,8
C	4,0	16,9	27,0
Rf	7,0	9,0	12,0
Gn	1,00	5,29	12,00
Mn	0,00	3,43	11,00
Sv	0,00	2,00	6,00
Ox	0,00	1,29	4,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,062	0,148	0,255
Ø alb.medio cm	28,2	42,6	57,0
A. basi.almed mq	0,074	0,162	0,357
Ø alb.medio cm	30,8	44,0	67,4
Totale Fusti/ha	76,8	209,6	368,8
N° Rosso/ha	7,1	56,5	193,1
N° Bianco/ha	0,0	1,1	8,0
N° Larice/ha	34,6	151,9	348,3
N° Faggio/ha	0,0	0,0	0,0
% Rosso	3,0	29,9	84,8
% Bianco	0,0	0,5	3,3
% Larice	15,2	69,7	94,5
% Faggio	0,0	0,0	0,0
Ø medioR cm	27,2	42,1	60,0
Ø medioB cm	40,0	40,0	40,0
Ø medioL cm	22,7	45,0	63,3
Ø medioFa cm	0,0	#DIV/0!	0,0
% piantepiccole	0,00	30,33	67,32
% piante medie	11,38	32,76	61,37
% piante grandi	6,75	36,91	88,62
Densità fusti/mq	0,0076803	0,0209589	0,0368756

POZZA BELA

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1837,0	1867,0	1899,0
slope °	17,0	22,4	30,0
cos R	-0,6	0,1	0,8
sen R	0,6	0,8	1,0
n° ceppaie	0,0	2,7	7,0
Legno morto	0,0	1,6	2,0
n° morte in piedi	0,0	0,9	2,0
Ø medio	32,0	45,1	54,9
Eterogeneità	3,0	7,7	14,0
A.basimetrica	16,0	39,1	67,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	17,1	40,8	56,1
%cop.bianco	0,0	0,0	0,0
%cop.larice	0,0	4,2	9,8
%cop.faggio	0,0	0,0	0,0
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%cop.assente	43,9	55,1	73,2
%rinn.rosso	0,0	5,6	14,6
%rinn.bianco	0,0	0,0	0,0
%rinn.larice	0,0	0,7	2,4
%rinn.faggio	0,0	0,0	0,0
%rinn.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%rinn. Assente	82,9	93,7	100,0
Mn	19,5	41,8	65,9
N	0,0	13,6	39,0
C	2,4	12,5	34,1
Nessuna	0,0	9,1	22,0
Gn	0,0	7,0	46,3
Ox	0,0	3,5	9,8
Mn	8,0	17,1	27,0
N	0,0	5,6	16,0
C	1,00	5,14	14,00
Nessuna	1,00	4,71	9,00
Gn	0,00	2,86	19,00
Ox	0,00	1,43	4,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,062	0,123	0,202
Ø alb.medio cm	28,0	38,6	50,7
A. basi.almed mq	0,039	0,166	0,493
Ø alb.medio cm	22,4	42,5	79,3
Totale Fusti/ha	79,3	423,6	993,7
N° Rosso/ha	79,3	413,2	993,7
N° Bianco/ha	0,0	0,0	0,0
N° Larice/ha	0,0	10,4	42,7
N° Faggio/ha	0,0	0,0	0,0
% Rosso	89,5	97,7	100,0
% Bianco	0,0	0,0	0,0
% Larice	0,0	2,3	10,5
% Faggio	0,0	0,0	0,0
Ø medioR cm	24,9	35,9	50,1
Ø medioB cm	0,0	#DIV/0!	0,0
Ø medioL cm	43,9	56,5	80,0
Ø medioFa cm	0,0	#DIV/0!	0,0
% piantepiccole	0,00	31,65	66,00
% piante medie	24,06	47,26	65,39
% piante grandi	0,93	21,09	42,50
Densità fusti/mq	0,0079346	0,0423613	0,0993653

POZZA DEI FAGGI

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1750,0	1789,1	1843,0
slope °	12,0	20,6	37,0
cos R	0,1	0,4	1,0
sen R	-1,0	-0,5	1,0
n° ceppaie	0,0	6,1	14,0
Legno morto	0,0	1,4	3,0
n° morte in piedi	0,0	0,6	4,0
Ø medio	35,0	44,4	55,5
Eterogeneità	1,0	4,2	6,0
A.basimetrica	0,0	38,4	59,0

Dati ottenuti dalla croce

Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	0,0	42,5	63,4
%cop.bianco	0,0	0,0	0,0
%cop.larice	0,0	0,3	2,4
%cop.faggio	0,0	0,0	0,0
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%cop.assente	36,6	57,1	100,0
%rinn.rosso	0,0	1,0	2,4
%rinn.bianco	0,0	0,0	0,0
%rinn.larice	0,0	0,3	2,4
%rinn.faggio	0,0	0,0	0,0
%rinn.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%rinn. Assente	95,1	98,6	100,0
Mn	0,0	30,0	68,3
C	2,4	28,9	70,7
Nessuna	0,0	11,8	19,5
Ox	0,0	5,9	17,1
Ph	0,0	5,9	36,6
Tr	0,0	5,2	31,7
Mn	0,0	12,3	28,0
C	1,0	11,9	29,0
Nessuna	0,00	4,86	8,00
Ox	0,00	2,43	7,00
Ph	0,00	2,43	15,00
Tr	0,00	2,14	13,00

Dati dalla misura relascopica

Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,1	0,1	0,2
Ø alb.medio cm	32,2	40,9	52,3
A. basi.almed mq	0,1	0,1	0,2
Ø alb.medio cm	26,2	35,2	51,2
Totale Fusti/ha	0,0	335,6	713,7
N° Rosso/ha	0,0	327,6	713,7
N° Bianco/ha	0,0	1,3	8,8
N° Larice/ha	0,0	6,7	18,5
N° Faggio/ha	0,0	0,0	0,0
% Rosso	94,3	97,0	100,0
% Bianco	0,0	0,4	1,9
% Larice	0,0	2,6	5,7
% Faggio	0,0	0,0	0,0
Ø medioR cm	31,2	39,2	50,7
Ø medioB cm	38,0	38,0	38,0
Ø medioL cm	51,3	59,3	63,9
Ø medioFa cm	0,0	#DIV/0!	0,0
% piantepiccole	0,00	16,95	36,44
% piante medie	38,22	55,53	64,56
% piante grandi	4,35	27,52	61,78
Densità fusti/mq	0	0,0335555	0,0713679

RAVICCIOLA

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1612,0	1653,1	1686,0
slope °	6,0	17,7	30,0
cos R	0,1	0,5	1,0
sen R	-1,0	-0,2	0,9
n° ceppaie	0,0	3,1	7,0
Legno morto	0,0	1,4	2,0
n° morte in piedi	0,0	1,6	3,0
Ø medio	36,8	47,3	60,9
Eterogeneità	0,0	10,4	38,0
A.basimetrica	2,0	35,0	62,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	2,4	57,1	82,9
%cop.bianco	0,0	0,7	2,4
%cop.larice	0,0	0,0	0,0
%cop.faggio	0,0	0,3	2,4
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%.cop.assente	14,6	41,8	97,6
%rinn.rosso	0,0	0,3	2,4
%rinn.bianco	0,0	0,0	0,0
%rinn.larice	0,0	0,0	0,0
%rinn.faggio	0,0	0,0	0,0
%rinn.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%rinn. Assente	97,6	99,7	100,0
Ox	2,4	24,7	61,0
C	0,0	20,2	68,3
F	0,0	12,9	26,8
Nessuna	0,0	10,1	41,5
N	0,0	7,7	53,7
Mn	0,0	5,9	14,6
Ox	1,0	10,1	25,0
C	0,0	8,3	28,0
F	0,00	5,29	11,00
Nessuna	0,00	4,43	17,00
N	0,00	3,14	22,00
Mn	0,00	2,43	6,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi. almed mq	0,092	0,150	0,251
Ø alb.medio cm	34,3	42,9	56,5
A. basi. almed mq	0,053	0,526	2,783
Ø alb.medio cm	26,0	62,7	188,2
Totale Fusti/ha	12,6	288,0	659,6
N° Rosso/ha	12,6	279,9	659,6
N° Bianco/ha	0,0	8,1	57,0
N° Larice/ha	0,0	0,0	0,0
N° Faggio/ha	0,0	0,0	0,0
% Rosso	86,2	98,0	100,0
% Bianco	0,0	2,0	13,8
% Larice	0,0	0,0	0,0
% Faggio	0,0	0,0	0,0
Ø medioR cm	30,2	41,3	54,6
Ø medioB cm	36,0	36,0	36,0
Ø medioL cm	0,0	#DIV/0!	0,0
Ø medioFa cm	0,0	#DIV/0!	0,0
% piantepiccole	0,00	17,46	53,57
% piante medie	21,45	54,60	100,00
% piante grandi	0,00	27,95	78,55
Densità fusti/mq	0,0012575	0,0288007	0,0659592

RITORTO SENTIERO

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1756,0	1782,4	1799,0
slope °	3,0	8,7	14,0
cos R	-1,0	-0,8	-0,2
sen R	-0,2	0,4	1,0
n° ceppaie	0,0	12,1	40,0
Legno morto	1,0	1,9	2,0
n° morte in piedi	0,0	0,6	2,0
Ø medio	30,7	41,9	54,6
Eterogeneità	13,0	16,1	19,0
A basimetrica	21,0	28,7	41,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	24,4	35,9	46,3
%cop.bianco	0,0	0,0	0,0
%cop.larice	0,0	0,3	2,4
%cop.faggio	0,0	0,0	0,0
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
% cop.assente	51,2	63,8	75,6
%rinn.rosso	0,0	3,5	7,3
%rinn.bianco	0,0	0,0	0,0
%rinn.larice	0,0	0,0	0,0
%rinn.faggio	0,0	0,0	0,0
%rinn.altre latif.	0,0	2,8	19,5
%rinn. Assente	78,0	93,7	100,0
Mn	14,6	40,1	63,4
C	0,0	14,3	36,6
Nessuna	0,0	6,3	14,6
Gn	0,0	4,5	14,6
Cx	0,0	4,5	22,0
Mol	0,0	3,8	14,6
Mn	6,0	16,4	26,0
C	0,0	5,9	15,0
Nessuna	0,00	2,86	6,00
Gn	0,00	1,86	6,00
Cx	0,00	1,86	9,00
Mol	0,00	1,57	6,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,042	0,110	0,190
Ø alb.medio cm	23,1	36,5	49,1
A. basi.almed mq	0,032	0,115	0,221
Ø alb.medio cm	20,3	37,2	53,0
Totale Fusti/ha	130,2	333,5	884,8
N° Rosso/ha	130,2	333,5	884,8
N° Bianco/ha	0,0	0,0	0,0
N° Larice/ha	0,0	0,0	0,0
N° Faggio/ha	0,0	0,0	0,0
% Rosso	100,0	100,0	100,0
% Bianco	0,0	0,0	0,0
% Larice	0,0	0,0	0,0
% Faggio	0,0	0,0	0,0
Ø medioR cm	21,0	34,6	47,0
Ø medioB cm	0,0	#DIV/0!	0,0
Ø medioL cm	0,0	#DIV/0!	0,0
Ø medioFa cm	0,0	#DIV/0!	0,0
% piantepiccole	0,00	35,52	82,57
% piante medie	15,50	44,91	71,70
% piante grandi	1,93	19,57	52,29
Densità fusti/mq	0,0130197	0,0333469	0,0884836

SASS BARGIANELLA

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1770,0	1793,3	1813,0
slope °	4,0	12,7	24,0
cos R	-0,7	0,0	0,7
sen R	0,7	0,9	1,0
n° ceppaie	0,0	8,5	17,0
Legno morto	0,0	1,5	2,0
n° morte in piedi	0,0	1,2	3,0
Ø medio	35,6	45,4	52,0
Eterogeneità	9,0	13,2	20,0
A. basimetrica	21,0	39,2	52,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	31,7	41,5	58,5
%cop.bianco	0,0	0,0	0,0
%cop.larice	0,0	0,4	2,4
%cop.faggio	0,0	0,0	0,0
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%cop.assente	41,5	56,1	68,3
%rinn.rosso	0,0	2,4	12,2
%rinn.bianco	0,0	0,0	0,0
%rinn.larice	0,0	0,0	0,0
%rinn.faggio	0,0	0,0	0,0
%rinn.altre latif.	0,0	0,8	4,9
%rinn. Assente	87,8	96,7	100,0
Mn	22,0	47,6	68,3
C	0,0	12,2	46,3
Nessuna	0,0	8,1	34,1
Msy	0,0	6,1	19,5
Cr	0,0	4,9	12,2
Mol	0,0	4,1	14,6
Mn	9,0	19,5	28,0
C	0,0	5,0	19,0
Nessuna	0,00	3,33	14,00
Msy	0,00	2,50	8,00
Cr	0,00	2,00	5,00
Mol	0,00	1,67	6,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi. almed mq	0,064	0,137	0,184
Ø alb.medio cm	28,5	41,2	48,3
A. basi. almed mq	0,097	0,138	0,166
Ø alb.medio cm	35,1	41,7	46,0
Totale Fusti/ha	235,6	293,9	404,4
N° Rosso/ha	235,6	290,3	404,4
N° Bianco/ha	0,0	0,0	0,0
N° Larice/ha	0,0	3,6	15,8
N° Faggio/ha	0,0	0,0	0,0
% Rosso	94,2	98,7	100,0
% Bianco	0,0	0,0	0,0
% Larice	0,0	1,3	5,8
% Faggio	0,0	0,0	0,0
Ø medioR cm	26,1	39,4	46,1
Ø medioB cm	0,0	#DIV/0!	0,0
Ø medioL cm	62,9	64,0	65,0
Ø medioFa cm	0,0	#DIV/0!	0,0
% piantepiccole	0,00	19,34	56,49
% piante medie	32,20	57,12	80,10
% piante grandi	3,74	23,54	44,17
Densità fusti/mq	0,0235595	0,0293905	0,0404362

SCARPAVERTA (Manez)

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1598,0	1653,9	1712,0
slope °	27,0	34,6	41,0
cos R	-0,4	0,2	0,6
sen R	-1,0	-0,9	-0,8
n° ceppaie	3,0	7,7	19,0
Legno morto	2,0	2,0	2,0
n° morte in piedi	0,0	2,7	6,0
Ø medio	34,4	38,8	43,0
Eterogeneità	0,0	0,1	1,0
A basimetrica	24,0	34,3	49,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	2,4	10,5	24,4
%cop.bianco	12,2	27,5	39,0
%cop.larice	0,0	0,3	2,4
%cop.faggio	22,0	47,4	78,0
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%cop.assente	7,3	14,3	19,5
%rinn.rosso	0,0	2,8	4,9
%rinn.bianco	0,0	0,0	0,0
%rinn.larice	0,0	0,0	0,0
%rinn.faggio	0,0	6,6	14,6
%rinn.altre latif.	0,0	0,7	2,4
%rinn. Assente	85,4	89,9	95,1
Hn	4,9	34,5	68,3
Nessuna	0,0	19,2	43,9
C	0,0	10,8	26,8
Aa	0,0	9,1	22,0
Msy	0,0	4,5	9,8
Ox	0,0	4,5	14,6
Hn	2,0	14,1	28,0
Nessuna	0,0	9,1	18,0
C	0,00	4,43	11,00
Aa	0,00	3,71	9,00
Msy	0,00	1,86	4,00
Ox	0,00	1,86	6,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,058	0,086	0,119
Ø alb.medio cm	27,2	32,9	38,9
A. basi.almed mq	0,044	0,094	0,151
Ø alb.medio cm	23,7	34,0	43,9
Totale Fusti/ha	226,9	427,5	776,6
N° Rosso/ha	0,0	102,3	437,6
N° Bianco/ha	54,6	164,8	318,9
N° Larice/ha	0,0	10,6	29,7
N° Faggio/ha	0,0	149,8	372,5
% Rosso	0,0	18,0	56,3
% Bianco	11,7	40,7	57,6
% Larice	0,0	2,8	10,0
% Faggio	0,0	38,5	80,1
Ø medioR cm	28,1	36,7	41,2
Ø medioB cm	22,0	35,0	42,1
Ø medioL cm	49,0	53,4	60,0
Ø medioFa cm	16,0	23,4	27,6
% piantepiccole	17,96	44,76	63,89
% piante medie	31,97	44,05	59,80
% piante grandi	4,14	11,19	24,53
Densità fusti/mq	0,0226859	0,0427495	0,0776551

TERMONCELLO (tovel)

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1481,0	1527,6	1588,0
slope °	23,0	30,0	38,0
cos R	0,4	0,6	1,0
sen R	-0,9	-0,7	-0,3
n° ceppaie	11,0	14,0	18,0
Legno morto	2,0	2,0	2,0
n° morte in piedi	0,0	0,5	1,0
Ø medio	38,9	47,6	55,9
Eterogeneità	0,0	10,5	14,0
A.basimetrica	0,0	21,8	35,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	17,1	25,9	34,1
%cop.bianco	0,0	2,4	4,9
%cop.larice	0,0	0,5	2,4
%cop.faggio	0,0	8,8	26,8
%cop.altre latif.	0,0	2,4	4,9
%cop.assente	48,8	60,0	70,7
%rinn.rosso	0,0	1,5	4,9
%rinn.bianco	0,0	0,5	2,4
%rinn.larice	0,0	1,5	7,3
%rinn.faggio	0,0	1,5	2,4
%rinn.altre latif.	0,0	3,4	9,8
%rinn. Assente	82,9	91,7	100,0
C	0,0	27,8	70,7
Mn	0,0	15,1	34,1
Nessuna	2,4	11,7	29,3
Aa	0,0	7,8	24,4
Cg	0,0	5,9	14,6
M	0,0	5,4	19,5
C	0,0	11,4	29,0
Mn	0,0	6,2	14,0
Nessuna	1,00	4,80	12,00
Aa	0,00	3,20	10,00
Cg	0,00	2,40	6,00
M	0,00	2,20	8,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,085	0,119	0,158
Ø alb.medio cm	32,9	38,8	44,8
A. basi.almed mq	0,053	0,103	0,145
Ø alb.medio cm	26,0	35,7	43,0
Totale Fusti/ha	150,1	242,1	410,5
N° Rosso/ha	67,1	186,2	379,3
N° Bianco/ha	24,9	53,3	78,6
N° Larice/ha	0,0	2,6	6,0
N° Faggio/ha	0,0	0,0	0,0
% Rosso	44,7	70,4	92,4
% Bianco	7,6	28,1	52,4
% Larice	0,0	1,5	3,1
% Faggio	0,0	0,0	0,0
Ø medioR cm	30,7	42,7	49,3
Ø medioB cm	18,0	25,1	32,4
Ø medioL cm	65,0	70,5	76,0
Ø medioFa cm	0,0	#DIV/0!	0,0
% piantepiccole	0,00	38,10	59,13
% piante medie	24,77	40,17	63,63
% piante grandi	6,64	21,74	36,37
Densità fusti/mq	0,0150099	0,0242085	0,0410516

CANTIN

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1336,0	1377,6	1425,0
slope °	12,0	21,4	34,0
cos R	-0,3	-0,1	0,2
sen R	-1,0	-1,0	-1,0
n° ceppaie	15,0	25,2	35,0
Legno morto	2,0	2,0	2,0
n° morte in piedi	0,0	0,2	1,0
Ø medio	46,4	48,5	50,8
Eterogeneità	2,0	5,3	8,0
A. basimetrica	39,0	42,3	49,0
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	9,8	24,0	43,9
%cop.bianco	12,2	19,9	31,7
%cop.larice	0,0	0,0	0,0
%cop.faggio	4,9	19,9	39,0
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%cop.assente	22,0	36,2	48,8
%rinn.rosso	0,0	0,0	0,0
%rinn.bianco	0,0	0,4	2,4
%rinn.larice	0,0	0,0	0,0
%rinn.faggio	0,0	2,4	9,8
%rinn.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%rinn. Assente	87,8	97,2	100,0
Ox	14,6	35,4	58,5
Nessuna	0,0	10,6	24,4
C	0,0	11,8	26,8
Lu	0,0	10,6	29,3
Mn	0,0	4,9	14,6
Dl	0,0	2,8	14,6
Ox	6,0	14,5	24,0
Nessuna	2,0	5,8	10,0
C	0,00	4,83	11,00
Lu	0,00	4,33	12,00
Mn	0,00	2,00	6,00
Dl	0,00	1,17	6,00
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,063	0,121	0,156
Ø alb.medio cm	28,3	38,8	44,5
A. basi.almed mq	0,065	0,121	0,169
Ø alb.medio cm	28,7	38,9	46,4
Totale Fusti/ha	250,4	382,1	652,8
N° Rosso/ha	70,2	114,8	188,7
N° Bianco/ha	115,8	179,5	260,9
N° Larice/ha	0,0	0,0	0,0
N° Faggio/ha	0,0	87,7	373,9
% Rosso	10,8	33,4	56,8
% Bianco	32,0	49,5	68,0
% Larice	0,0	0,0	0,0
% Faggio	0,0	17,1	57,3
Ø medioR cm	45,7	50,6	57,8
Ø medioB cm	22,8	32,2	45,7
Ø medioL cm	0,0	#DIV/0!	0,0
Ø medioFa cm	15,0	21,4	26,6
% piantepiccole	0,00	34,77	74,70
% piante medie	12,52	39,79	69,47
% piante grandi	12,79	25,45	35,91
Densità	0,0250381	0,03821	0,0652802

CAVRIA

Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1476,0	1539,7	1602,0
slope °	27,0	31,3	39,0
cos R	-1,0	-0,1	0,5
sen R	-0,1	0,7	1,0
n° ceppaie	3,0	8,3	15,0
Legno morto	2,0	2,0	2,0
n° morte in piedi	0,0	0,9	2,0
Ø medio	41,2	48,6	60,1
Eterogeneità	1,0	5,0	12,0
A.basimetrica	14,0	36,3	47,0

Dati ottenuti dalla croce

Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	0,0	32,8	46,3
%cop.bianco	0,0	5,2	22,0
%cop.larice	0,0	0,3	2,4
%cop.faggio	17,1	27,2	61,0
%cop.altre latif.	0,0	0,0	0,0
%cop.assente	17,1	34,5	51,2
%rinn.rosso	0,0	1,0	4,9
%rinn.bianco	0,0	0,0	0,0
%rinn.larice	0,0	0,0	0,0
%rinn.faggio	0,0	2,1	7,3
%rinn.altre latif.	0,0	1,7	9,8
%rinn. Assente	90,2	95,1	100,0
C	19,5	41,8	65,9
Nessuna	0,0	30,7	65,9
Lu	0,0	5,6	22,0
F	0,0	5,2	9,8
Lm	0,0	3,1	17,1
Ox	0,0	2,4	7,3
C	8,0	17,1	27,0
Nessuna	4,0	14,3	27,0
Lu	0,00	2,29	9,00
F	0,00	2,14	4,00
Lm	0,00	1,29	7,00
Ox	0,00	1,00	3,00

Dati dalla misura relascopica

Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,038	0,108	0,181
Ø alb.medio cm	22,0	36,3	48,0
A. basi.almed mq	0,033	0,131	0,302
Ø alb.medio cm	20,5	38,9	62,0
Totale Fusti/ha	120,3	426,6	1103,3
N° Rosso/ha	38,7	210,0	401,2
N° Bianco/ha	0,0	13,4	51,3
N° Larice/ha	0,0	2,8	19,8
N° Faggio/ha	10,2	200,5	817,0
% Rosso	8,4	61,8	94,8
% Bianco	0,0	4,5	22,1
% Larice	0,0	0,6	4,5
% Faggio	4,2	33,1	82,5
Ø medioR cm	29,5	38,9	54,0
Ø medioB cm	34,1	46,9	59,6
Ø medioL cm	49,7	49,7	49,7
Ø medioFa cm	10,8	31,2	50,0
% piantepiccole	0,00	45,40	85,17
% piante medie	0,00	32,95	81,78
% piante grandi	8,83	21,65	49,72
Densità	0,0120289	0,042665	0,1103277

APPENDICE D – Tabella riassuntiva dei parametri ambientali rilevati in tutte le arene indagate.

MEDIA ARENE ATTIVE			
Parametro	minimo	medio	massimo
quota (m)	1616,4	1661,2	1706,0
slope °	14,1	22,4	32,1
cos R	-0,4	0,2	0,7
sen R	-0,4	0,1	0,6
n° ceppaie	1,6	6,8	14,5
Legno morto	1,1	1,7	2,3
n° morte in piedi	0,1	1,2	3,3
Ø medio	37,0	47,6	58,3
Eterogeneità	2,5	8,5	18,8
A.basimetrica	11,5	33,1	51,1
Dati ottenuti dalla croce			
Parametro	minimo	medio	massimo
%cop.rosso	11,4	35,6	55,6
%cop.bianco	0,5	4,6	12,7
%cop.larice	1,8	5,9	11,7
%cop.faggio	1,6	4,4	11,2
%cop.altre latif.	0,0	0,4	2,3
%cop.assente	29,6	48,3	75,0
%rinn.rosso	0,0	2,3	7,2
%rinn.bianco	0,2	0,8	2,1
%rinn.larice	0,0	0,5	2,8
%rinn.faggio	0,0	0,4	1,3
%rinn.altre latif.	0,0	1,7	7,2
%rinn. Assente	85,7	94,2	99,5
Dati dalla misura relascopica			
Parametro	minimo	medio	massimo
A. basi.almed mq	0,078	0,145	0,238
Ø alb.medio cm	30,905	41,790	54,284
A. basi.almed mq	0,059	0,265	0,946
Ø alb.medio cm	26,949	47,507	93,198
Totale Fusti/ha	83,545	306,771	664,121
N° Rosso/ha	43,631	214,769	528,189
N° Bianco/ha	1,859	27,791	85,124
N° Larice/ha	8,565	28,294	65,719
N° Faggio/ha	0,679	34,049	114,926
% Rosso	37,675	69,129	92,355
% Bianco	1,110	9,706	25,370
% Larice	3,507	13,764	32,487
% Faggio	0,282	6,069	17,491
Ø medioR cm	27,600	40,974	53,311
Ø medioB cm	22,075	37,030	34,066
Ø medioL cm	34,129	51,471	47,327
Ø medioFa cm	8,244	30,351	12,111
% piantepiccole	0,000	27,356	61,252
% piante medie	11,725	40,080	72,045
% piante grandi	9,663	32,564	67,346

Densità fusti/mq	0,008	0,031	0,066
6 specie erbaacee più rappresentate			
Specie	min	medio	massimo
% C	6,667	27,137	53,984
% Mn	3,740	17,716	36,260
% Ox	0,813	7,595	18,374
% F	0,325	4,861	11,057
% Msy	0,650	3,075	7,317
% Lm	0,000	1,897	8,455
% Nessuna	1,951	11,629	24,878
% Altro	0,000	20,017	49,593
n°C	2,733	11,126	22,133
n°Mn	1,533	7,263	14,867
n°Ox	0,333	3,114	7,533
n°F	0,133	1,993	4,533
n°Msy	0,267	1,261	3,000
n°Lm	0,000	0,778	3,467
n°Nessuna	0,800	4,768	10,200
n°Altro	0,000	8,207	20,333

