



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento Territorio e Sistemi

Agro Forestali e Ambientali

Corso di Laurea magistrale in
Scienze Forestali e Ambientali – LM 73

**Tutela del paesaggio e perturbazioni naturali:
il caso delle foreste e il ciclone Vaia nell'Agordino**

Relatore:

Tommaso Sitzia

Correlatore:

Edoardo Alterio

Andrea Rizzi

Laureando:

Michele Macellari

Matricola n. **2029044**

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

Sommario

Riassunto	5
Abstract	6
1 Introduzione	7
1.1 Il paesaggio	7
1.2 Vincoli paesaggistici	8
1.3 I Piani forestali di indirizzo territoriale	11
1.4 Area di studio	13
1.5 Orografia del territorio	15
1.6 Reticolo idrografico e laghi.....	17
1.7 Il clima	18
1.8 Tipologia forestale.....	19
1.9 Settore turistico e infrastrutture di interesse turistico-ricreative	21
1.10 Aree protette.....	21
1.10.1 Il parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi	22
1.10.2 Rete natura 2000.....	24
1.11 Condizioni socioeconomiche	25
1.12 Pianificazione forestale nell'Unione Montana Agordina	27
1.13 La tempesta Vaia.....	27
1.14 Il bostrico	34
2 Obiettivi	39
3 Materiali e metodi	40
3.1 Campionamento	40
3.1.1 Individuazione dei punti di campionamento	40
3.1.2 Area di saggio.....	40
3.1.3 Spostamento delle aree di saggio	41
3.1.4 Scheda descrittiva.....	41
3.1.5 Soggetti campione	44

3.1.6 Rinnovazione e arbusti	45
3.1.7 Soggetti in piedi	45
3.2 Strumenti utilizzati	46
3.2.1 Cavalletto dendrometrico	46
3.2.2 Vertex	47
3.2.3 Succhiello di Pressler	47
3.2.4 Applicazioni telefoniche.....	48
3.3 Elaborazioni statistiche	48
3.4 Analisi della visibilità.....	50
4. Risultati	56
5. Conclusioni.....	62
Appendice A - mappe risultanti dalle elaborazioni di viewshed	63
Appendice B – risultati delle operazioni di intersezione.....	71
Appendice C – risultati delle analisi statistiche	82
Bibliografia	83

Riassunto

Tra il 26 e il 30 ottobre 2018 la tempesta Vaia ha provocato seri danni in Europa e in Italia, soprattutto nel Nord-Est della penisola. La regione Veneto è stata uno dei territori più colpiti. All'interno dei suoi confini, nell'Unione Montana Agordina, è stato registrato un alto numero di individui arborei schiantati, in particolare esemplari di abete rosso. Questi eventi hanno funto da innesco per la crescita di un insetto, il bostrico che ha raggiunto lo stato epidemico nei boschi di abete rosso.

Il paesaggio ha dunque subito delle importanti modifiche e questo studio ha l'obiettivo di evidenziare quanto le aree danneggiate siano identificabili attraverso le analisi di visibilità.

In questo lavoro sono state individuate le particelle forestali in cui sono presenti contemporaneamente: aree disturbate dalla tempesta Vaia o dal bostrico; superfici soggette a vincoli paesaggistici del primo tipo presenti nell'Unione Montana Agordina; boschi di abete rosso. Ottenute queste informazioni si è svolta un'analisi statistica inerente alla massa di abete rosso presente nelle suddette aree.

Le informazioni finali possono essere utilizzate come base decisionale per definire le operazioni da compiere ai fini della gestione del paesaggio.

Abstract

Between 26 and 30 October 2018, Storm Vaia caused serious damage in Europe and Italy, especially in the North-East of the peninsula. The Veneto region has been one of the most affected territories. Within its borders, in the Unione Montana Agordina, a high number of tree individuals have been recorded crashed, in particular specimens of spruce. These events acted as a trigger for the growth of an insect, the bostric that reached the epidemic state in the spruce woods.

The landscape has therefore undergone important changes and this study aims to highlight how much the damaged areas are identifiable through visibility analysis.

In this work the forest particles in which they are present at the same time have been identified: areas disturbed by the storm Vaia or the bostric; surfaces subject to landscape constraints of the first type present in the Unione Montana Agordina; spruce woods. Having obtained this information, a statistical analysis was carried out on the mass of spruce present in these areas.

The final information can be used as a decision basis to define the operations to be performed for the purpose of landscape management.

1 Introduzione

1.1 Il paesaggio

L'importanza del paesaggio e la sua tutela sono valori presenti e garantiti nella Costituzione della Repubblica Italiana. L'articolo 9, infatti afferma "La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione".

Il concetto di paesaggio è mutato nel corso degli anni. Partendo dall'accezione di "bellezza naturale", come definito nella legge n. 1497 del 29 giugno 1939, "Protezione delle bellezze naturali", si è modificato ed espanso verso una nuova definizione introdotta dalla Convenzione Europea del Paesaggio (CEP) sottoscritta a Firenze nel 2000, essa lo definisce come: "il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni".

La convenzione è stata recepita dallo Stato italiano tramite il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" (anche detto in seguito Codice), all'articolo 131 comma 1 lo definendolo: "una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni".

Il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, documento per la valorizzazione del paesaggio Veneto (PTRC), approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 62 del 30 giugno 2020 della regione Veneto, tratta l'argomento del paesaggio. Propone una differenza tra i termini "Paesaggio", "paesaggi" e "beni paesaggistici". Il "Paesaggio" è un concetto legato alla dimensione del villaggio. L'etimologia della parola deriva dal francese ed è composta dal sostantivo *pays*, che significa paese e dal suffisso *age* che aggiunge alla parola un senso di insieme e globalità. Secondo questo concetto paese e paesaggio sono profondamente collegati, anzi il paese è parte del paesaggio ed è contemporaneamente caratterizzato dal paesaggio che lo circonda, facendosene carico. Il secondo termine ossia "paesaggi", al plurale, fa riferimento a luoghi e spazi. Il termine "beni paesaggistici", così definiti dal D.lgs. 42/2004, indica beni che sono parte integrante del paesaggio a livello sistemico, strutturale e funzionale, anche se ne sono giuridicamente distinti (PTRC,2020). Nel PTRC sono presenti le schede di ricognizione suddivise per territori, e tra le varie categorie è presente anche quella dei valori naturalistico-ambientali e storico-culturali. Nella figura 1, è rappresentata l'area di studio di questo lavoro: l'Unione Montana Agordina.



Figura 1. Territorio dell'Unione Montana Agordina (Ferrario e Veneto, 2006)

1.2 Vincoli paesaggistici

Il vincolo paesaggistico detto del “primo tipo” è quello descritto all’art. 136 del D.lgs. 42/2004¹. Esso definisce gli “immobili ed aree di notevole interesse pubblico”, attribuendo alla dichiarazione di “notevole interesse pubblico” una funzione sostanziale, poiché in essa si devono individuare

¹ Immobili ed aree di notevole interesse pubblico

1. Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali);
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, (inclusi i centri ed i nuclei storici);
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

specifiche prescrizioni di uso dei beni vincolati; che possono divenire beni paesaggistici all'atto della dichiarazione stessa. I vincoli paesaggistici del primo tipo, se imposti in un periodo successivo all'emanazione del codice dei beni culturali e del paesaggio, vengono anche detti vestiti, poiché gli viene applicata una specifica disciplina d'uso. L'apposizione di un vincolo fa sì che la facoltà del proprietario, pubblico o privato di modificare il bene fisicamente venga esclusa, limitata o prestabilita dal provvedimento amministrativo. Il regime giuridico del bene viene quindi modificato, assoggettando il bene stesso alla disciplina amministrativa di settore, relativa al paesaggio (Sitzià, 2020).

Molte trasformazioni sono subordinate a procedimenti di autorizzazione paesaggistica, il loro obiettivo è quello di accertare se gli interventi da compiere sono conformi alle prescrizioni del vincolo oppure nel piano paesaggistico, ma devono anche determinare se sarebbero compatibili con la conservazione del bene secondo il parere dell'amministrazione competente. Si dovrà infatti valutare caso per caso se gli interventi proposti sono compatibili con i valori espressi nel provvedimento di vincolo, questo però non è sempre semplice perché, soprattutto per i vincoli non vestiti ai sensi dell'art. 136 del Codice (e per questo motivo detti anche nudi), non è sempre possibile risalire ai decreti originali.

Gli aspetti paesaggistici vengono conservati da interventi che hanno anche il compito di valorizzarli e salvaguardarli quando necessario. Essi sono normalmente compatibili coi valori espressi nel provvedimento di vincolo. Tutto ciò dovrebbe essere valido anche per le azioni che, pur non essendo rivolte in maniera esplicita alla salvaguardia dei valori paesaggistici, non ne compromettono, tuttavia gli obiettivi.

Il TUFF al suo interno definisce le pratiche selvicolturali: “i tagli, le cure e gli interventi volti all'impianto, alla coltivazione, alla prevenzione di incendi, al trattamento e all'utilizzazione dei boschi e alla produzione di prodotti non forestali”.

Tra gli interventi non soggetti ad autorizzazione paesaggistica, nei territori boschivi vincolati dal TUFF, si identificano i termini “forestazione, riforestazione, opere di bonifica, antincendio e di conservazione”. L'articolo 149 del Codice, però, specifica che questi interventi sono realizzabili nelle foreste e nei boschi indicati all'art. 142, comma 1, lettera g), che definisce i vincoli di secondo tipo. Nei boschi che si trovano all'interno del perimetro delle superfici soggette a vincolo paesaggistico del primo tipo, invece, non è applicabile il regime derogatorio speciale previsto dall'articolo 149 (Sitzià, 2020).

Nel territorio dell'Unione Montana Agordina sono presenti nove vincoli paesaggistici del primo tipo (Figura 2), emanati in un periodo tra il 1958 e il 1977. Essi contengono anche una descrizione delle superfici tutelate, nelle quali si evidenziando spesso i caratteri naturali delle aree, come la presenza di bellezze naturali, tra cui boschi di abete rosso e larici, boschi di abete, boschi suggestivi, presenza

di flora con caratteristiche di rarità e belvedere. Ci sono riferimenti anche a caratteri storico-sociali come ad esempio la presenza di prati con baite, fienili e immobili, aventi valore estetico e tradizionale.

Mancano precise prescrizioni d'uso delle aree vincolate. Nei testi dei decreti non si trovano riferimenti al divieto di esercitare il taglio colturale, svolto col fine di mantenere i valori di cui il vincolo è portatore (Sitzia, 2020).

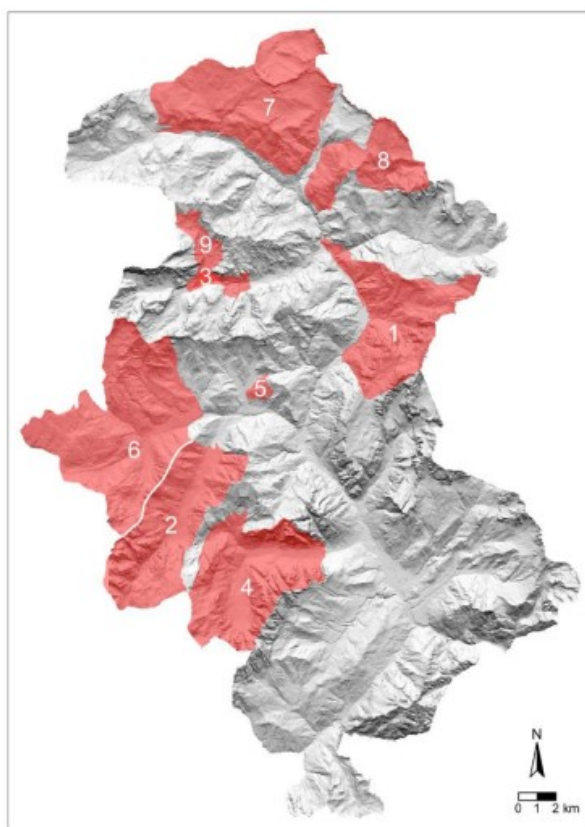


Figura 2. Aree e immobili di notevole interesse pubblico (art. 136 del Codice dei beni culturali e del paesaggio). 1: Intero territorio del Comune di Alleghe. 2: Area comprendente la Valle di Gares sita nel comune di Canale di Agordo. 3: Area comprendente la zona di Malga Ciapela sita nel territorio del comune di Rocca Pietore. 4: Area costituente una vallata nella quale confluiscono numerosi declivi vallivi sita nel comune di Taibon Agordino. 5: Area panoramica formata da un altipiano costituito da prati e macchie di conifere alle pendici del quale sorge la chiesa di S. Simon sito nel comune di Vallada Agordina. 6: Intero territorio del comune di Falcade. 7: Area panoramica comprendente parte della Dolomiti di Fanes-Senes sita nel comune di Livinallongo. 8: Area panoramica comprendente la zona del passo Giau sita nei comuni di Livinallongo del Col di Lana, Colle S. Lucia, Selva di Cadore e S. Vito di Cadore. 9: Area comprendente i Serrai di Sottoguda e Val D'Arei sita nel comune di Rocca Pietore.

1.3 I Piani forestali di indirizzo territoriale

La regione Veneto promuove la gestione forestale sostenibile del patrimonio silvo-pastorale tramite l'Unità Organizzativa Forestale e Selvicolturale, incentivando la pianificazione forestale, riconoscendole il ruolo di strumento più adatto per la valorizzazione ambientale e paesaggistica delle risorse forestali, per la prevenzione del rischio idrogeologico e per la mitigazione degli effetti del cambiamento climatico.

Il perseguimento di questi obiettivi segue le indicazioni della Strategia forestale nazionale il cui scopo è l'attuazione delle finalità e dei principi espressi negli articoli 1 e 2 del TUFF. La Strategia forestale nazionale si riferisce alla Strategia forestale dell'Unione europea COM (2013) n. 659 del 20 settembre 2013; è inoltre in continuità con il Programma Quadro.

La Strategia nazionale ha una validità di vent'anni ed è soggetta a revisione ogni cinque anni. Il TUFF, inoltre, definisce gli indirizzi nazionali "per la tutela, la valorizzazione e la gestione attiva del patrimonio forestale nazionale e per lo sviluppo del settore e delle sue filiere produttive, ambientali e socio-culturali". Le regioni hanno il compito di definire gli obiettivi e le linee d'azione per raggiungerli, come dichiarato al comma 2 dell'art. 6 del TUFF² adottando i Programmi Forestali regionali. Nell'ambito di comprensori territoriali omogenei (come possono essere per esempio i bacini idraulici o le Unioni Montane) per caratteristiche paesaggistiche, ambientali, amministrative o economico-produttive si possono predisporre i Piani Forestali di Indirizzo Territoriale (detti in seguito PFIT).

Il PFIT è uno strumento per pianificare il territorio fra più comuni, il cui obiettivo è tutelarne le risorse forestali, nonché coordinare le infrastrutture più significative funzionali alla difesa idrogeologica del territorio, e al servizio del bosco e a mantenerne o espanderne le aree di produzione

"Le regioni individuano i propri obiettivi e definiscono le relative linee d'azione. A tal fine, in relazione alle specifiche esigenze socioeconomiche, ambientali e paesaggistiche, nonché alle necessità di prevenzione del rischio idrogeologico, di mitigazione e di adattamento al cambiamento climatico, le regioni adottano Programmi forestali regionali e provvedono alla loro revisione periodica in considerazione delle strategie, dei criteri e degli indicatori da esse stesse individuati tra quelli contenuti nella Strategia forestale nazionale." (TUFF art 6,2).

di benefici alla collettività. Come strumento il piano forestale di indirizzo territoriale si colloca tra il programma forestale regionale e i piani di gestione forestale di livello locale (Figura 3). Si può sviluppare su proprietà private o pubbliche, ma anche collettive o miste. Può privilegiare interessi economici nelle proprietà private, pur nel rispetto dei principi di sostenibilità ambientale, mentre nelle proprietà pubbliche si lascia ampio spazio agli interessi pubblici dovuti alle esternalità positive (Sitzi, 2021b).

Il PFIT si presenta come uno strumento utile per individuare, valorizzare e mantenere le risorse silvopastorali dell'area, permettendo di coordinare le attività di gestione anche a livello puntuale. Si interessa di ampi territori dove esistono una molteplicità di aziende forestali, si colloca tra la pianificazione regionale e quella aziendale.

La regione Veneto ha già avviato un'attività sperimentale della redazione del PFIT, nell'Altopiano di Asiago, nel Cadore Longaronese Zoldano e nella Valle del Boite. Attualmente il riconoscimento è statuito dall'articolo 5 delle Prescrizioni di massima e polizia forestale della Regione, secondo cui i PFIT hanno lo scopo di rendere più snella, sotto il profilo operativo, la pianificazione, acquisendo le basi conoscitive di natura ecologica (Sitzi, 2021a).

Il TUFF determina all'art. 6 comma 5 i requisiti minimi del PFIT³, inoltre decreta che le regioni debbano definire i tempi di riesame del PFIT, i tempi minimi di validità, nonché i criteri di elaborazione, attuazione e controllo (Sitzi, 2021a).



Figura 3. Gerarchia dei piani e dei programmi per la gestione delle foreste in Italia secondo il più recente testo unico forestale (Sitzi, 2021b).

a) le destinazioni d'uso delle superfici silvo-pastorali ricadenti all'interno del territorio sottoposto a pianificazione, i relativi obiettivi e gli indirizzi di gestione necessari alla loro tutela, gestione e valorizzazione;

b) le priorità d'intervento necessarie alla tutela, alla gestione e alla valorizzazione ambientale, economica e socioculturale dei boschi e dei pascoli ricadenti all'interno del territorio sottoposto a pianificazione;

c) il coordinamento tra i diversi ambiti e livelli di programmazione e di pianificazione territoriale e forestali vigenti, in conformità con i piani paesaggistici regionali e con gli indirizzi di gestione delle aree naturali protette, nazionali e regionali, di cui all'articolo 2 della legge 6 dicembre 1991, n. 394, e dei siti della Rete ecologica istituita ai sensi della direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992;

1.4 Area di studio

L'area di studio è l'Unione Montana Agordina ossia la zona delle Dolomiti venete che abbraccia la parte del bacino Cordevole a monte della chiusa del Mas. Viene chiamata col toponimo di "Agordino". Questa denominazione deriva dal centro principale, il comune di Agordo, che si trova nella porzione nord-ovest della provincia di Belluno. Quest'area è situata all'estremità più settentrionale del Veneto. La sua estensione comprende la zona dell'alto e medio bacino del torrente Cordevole e i suoi affluenti con relative vallate. L'Agordino confina a nord con l'Alto Adige-Südtirol, a est con la Val Zoldana, a sud con il Comune di Sospirolo (BL) e a ovest con la Provincia Autonoma di Trento.

d) gli interventi strutturali e infrastrutturali al servizio del bosco, compresa la localizzazione della rete di viabilità forestale di cui all'articolo 9, e le azioni minime di gestione, governo e trattamento necessari alla tutela e valorizzazione dei boschi e allo sviluppo delle filiere forestali locali;

e) gli indirizzi di gestione silvo-pastorale per la redazione degli strumenti di pianificazione di cui al comma 6.



Figura 4. comuni dell'Unione Montana Agordina

La Comunità Montana Agordina venne istituita nel 1992, ai sensi dell'articolo 2 della legge regionale 3 luglio 1992, n. 19, ai sensi della Legge numero 1102 del 1971 "Nuove norme per lo sviluppo della montagna", in base a criteri di omogeneità territoriale, economica e sociale. Il territorio dell'UMA comprende quello di sedici comuni individuati dalla SNAI (Strategia Nazionale Aree Interne). I sedici comuni sono: Agordo; Alleghe; Canale d'Agordo; Cencenighe Agordino; Colle S. Lucia; Falcade; Gosaldo; La Valle Agordina; Livinallongo del Col di Lana; Rivamonte Agordino; Rocca Pietore; S. Tomaso Agordino; Selva di Cadore; Taibon Agordino; Vallada Agordina; Voltago Agordino (Figura 4) (Sitzia, 2021a).

1.5 Orografia del territorio

La superficie complessiva è di 662,86 km², pari a circa il 18% della superficie provinciale ed a circa il 2,6% di quella regionale.

La quota media dell'Agordino è di 1.648 m s.l.m. con un valore minimo pari a 465 m s.l.m. e un valore di massimo di 3343 m s.l.m.. Il 25,1% del territorio si trova a una quota uguale o superiore ai 2000 m s.l.m., il 10,2% della superficie si trova a un'altitudine inferiore a 1000 m s.l.m. mentre il 63% della superficie si trova in un'area compresa fra i 1200 e i 2100 m s.l.m. (Figura 5). La pendenza media è di 31°, mentre oltre il 25% della superficie ha pendenze superiori a 39°

L'area è compresa nella fascia alpina d'alta montagna, sono presenti vette dolomitiche facenti parte del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, riconosciute come patrimonio UNESCO, tra cui spiccano le vette della Marmolada (Punta Penia 3343 m s.l.m.) e del Gruppo del Civetta (3220 m s.l.m.). (Sitzia, 2021a).

Il territorio è attraversato dal solco vallivo principale del torrente Cordevole, la Val Cordevole, l'asse della valle si può approssimare a un orientamento N-S fino a Caprile, descrive poi un arco verso ovest, con corda avente orientamento ENE-WSW. Il territorio dell'Unione Montana Agordina è formato da sette valli tra loro contigue. Oltre alla Val Cordevole sono presenti, la Conca Agordina, la Val Biois, la Val Pettorina, la Valle di Fodom, la Val Fiorentina e la Valle del Mis.

Un'analisi della ripartizione della superficie in settori di esposizione mostra come nel territorio c'è una lieve prevalenza delle esposizioni da ESE a SSW, le esposizioni meno frequenti sono quelle W e NW (Figura 6).

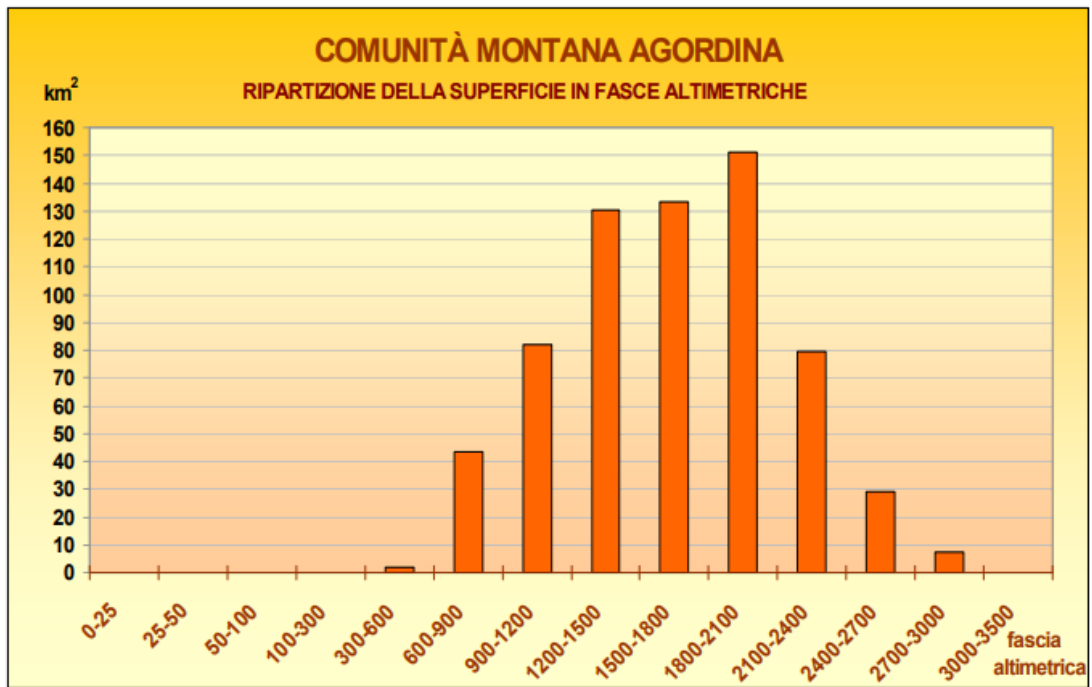


Figura 5. Ripartizione della superficie in classi altimetriche (Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale nel Veneto, 2023).

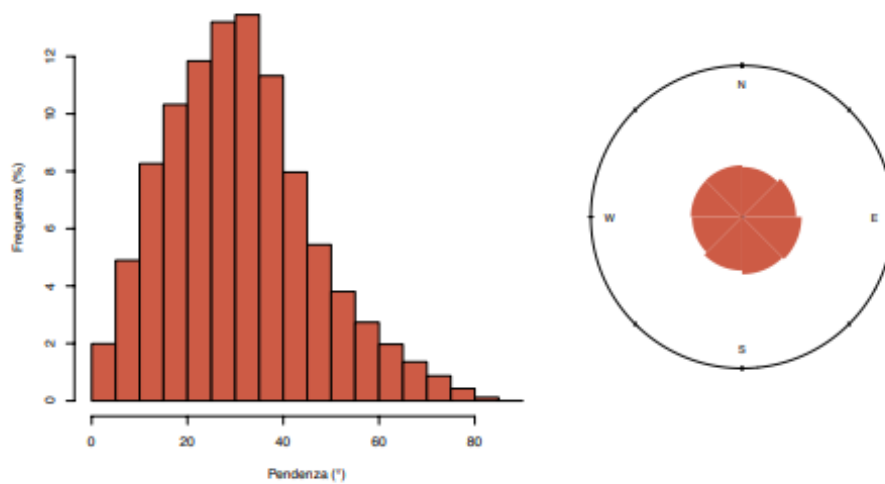


Figura 6. Distribuzione delle frequenze di pendenza ed esposizione (Sitzi, 2021a).

1.6 Reticolo idrografico e laghi

L'Agordino è attraversato in senso longitudinale dal torrente Cordevole che, dopo un percorso di 70 km, confluisce nel Piave. Il bacino del Cordevole ha una superficie di 866 km², le sorgenti si trovano presso il Passo Pordoi (2237 m s.l.m.). Tra i comuni di Alleghe e Rocca Pietore si trova il Lago di Alleghe, un bacino di sbarramento, i cui affluenti fondamentali sono il Fiorentina e il Pettorina, che vi confluiscono in corrispondenza di Caprile. A sud del lago il torrente Biois scorre nell'omonima valle e confluisce nel Cordevole, all'altezza di Cencenighe, mentre il torrente Tegnaz vi confluisce all'altezza di Taibon, entrambi come affluenti di destra. In tutto nel territorio sono presenti dodici laghi. Il più esteso è il Lago del Mis che ricade nel perimetro dell'Unione solo per 1000 m², gli altri specchi d'acqua sono il Lago di Alleghe e il Lago di Cavia (Figura 7) (SitZIA, 2021a).

La stabilità idrogeografica dei versanti, la quantità di sedimenti trasportati e la presenza di legname in alveo sono tutti elementi su cui influisce direttamente la pianificazione forestale, perché la gestione della vegetazione ripariale influisce direttamente sui tempi di corrivazione e sulla disponibilità di legname.

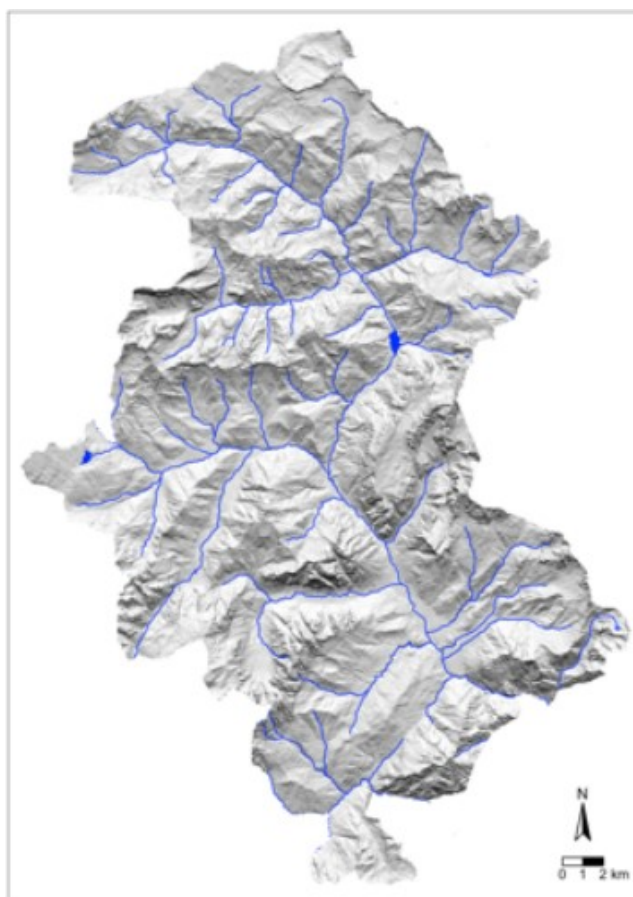


Figura 7. Reticolo idrografico e laghi.

1.7 Il clima

Nell'Unità Montana Agordina si individuano diverse fasce climatiche: alle quote più basse, nel fondovalle, il clima è di tipo temperato fresco tipico delle zone fino ai 1000 m, ad altitudini maggiori, ossia tra i 1000 e i 1700 m il clima è temperato freddo, ci si sposta poi verso la fascia fredda a quote tra i 1700 e i 2300 m, oltre questa quota si trova la fascia del gelo perenne, tipico delle aree culminanti poste sopra il limite del bosco (Atlante climatico Veneto, 2013).

È possibile suddividere il territorio dell'agordino in quattro diversi settori biogeografici, in particolare la parte settentrionale si trova nel settore biogeografico endoalpino, scendendo verso sud si passa poi al settore esalpico, nella parte più meridionale si trovano gli ultimi settori biogeografici, quello esomesalpico e quello mesalpico (Figura 8) (Sitzia, 2021a).

Le temperature medie annue variano tra -4° e 8°C , il gradiente termico altitudinale medio è di $0,46^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$. Le precipitazioni nel territorio sono variabili a causa della presenza delle Dolomiti Bellunesi che fungono da barriera intercettando le masse d'aria umida provenienti dal Mediterraneo. A sud di questi promontori si registrano massimi pluviometrici di oltre 1600 mm. A nord il clima è tipicamente endoalpino, quindi con meno fenomeni di precipitazione, specialmente in estate e in primavera.

I valori pluviometrici diminuiscono fino a raggiungere dei minimi di 1.000 mm all'anno alle quote di 1.500 m. L'orografia ha un effetto diretto sul clima: infatti a Biois, dove confluisce il torrente Cordevole, la valle si biforca, l'aria umida che prima giungeva dal sud della valle è costretta a seguire una nuova direzione e qui il massimo pluviometrico relativo è maggiore rispetto al resto della valle (ARPAV, 2023), le precipitazioni medie annue sono circa 1150 mm (Barbi et al., 2013).



Figura 8. Distretti Climatici (Sitzia et al, 2021).

Il regime termo-pluviometrico è caratterizzato da un massimo pluviometrico relativo tra maggio e novembre, con un massimo assoluto di 135-170 mm, e un minimo pluviometrico di 40-60 mm nel, con lievi oscillazioni tra un mese e l'altro (Barbi et al., 2013).

1.8 Tipologia forestale

La distribuzione forestale dell'UMA appare fortemente eterogenea (figura 10), nel territorio infatti c'è un forte gradiente latitudinale bioclimatico, il quale si riflette nella dominanza di due principali fitocenosi forestali, suddivise una nella parte meridionale e una nella parte settentrionale. A sud la fitocenosi prevalente è la faggeta, mentre a nord cede il passo alla pecceta. La figura 9 mostra la distribuzione delle superfici occupate da ciascuna categoria forestale.

Categorie forestali	Superficie (ha)
Peccete	12.857
Lariceti e larici-cembreti	12.772
Mughete	5.748
Faggete	4.815
Picco-faggeti	2.522
Alnete	1.651
Formazioni antropogene	1.595
Pinete di pino silvestre	1.269
Aceri-frassineti e aceri-tiglieti	996
Orno-ostrieti e ostrio-querceti	781
Saliceti e altre formazioni riparie	324
Abieteti	140
Arbusteti	21
Betuleti	10
Totale	45.501

Figura 9. Superfici delle categorie forestali dell'Unione Montana Agordina (Sitia, 2021a).

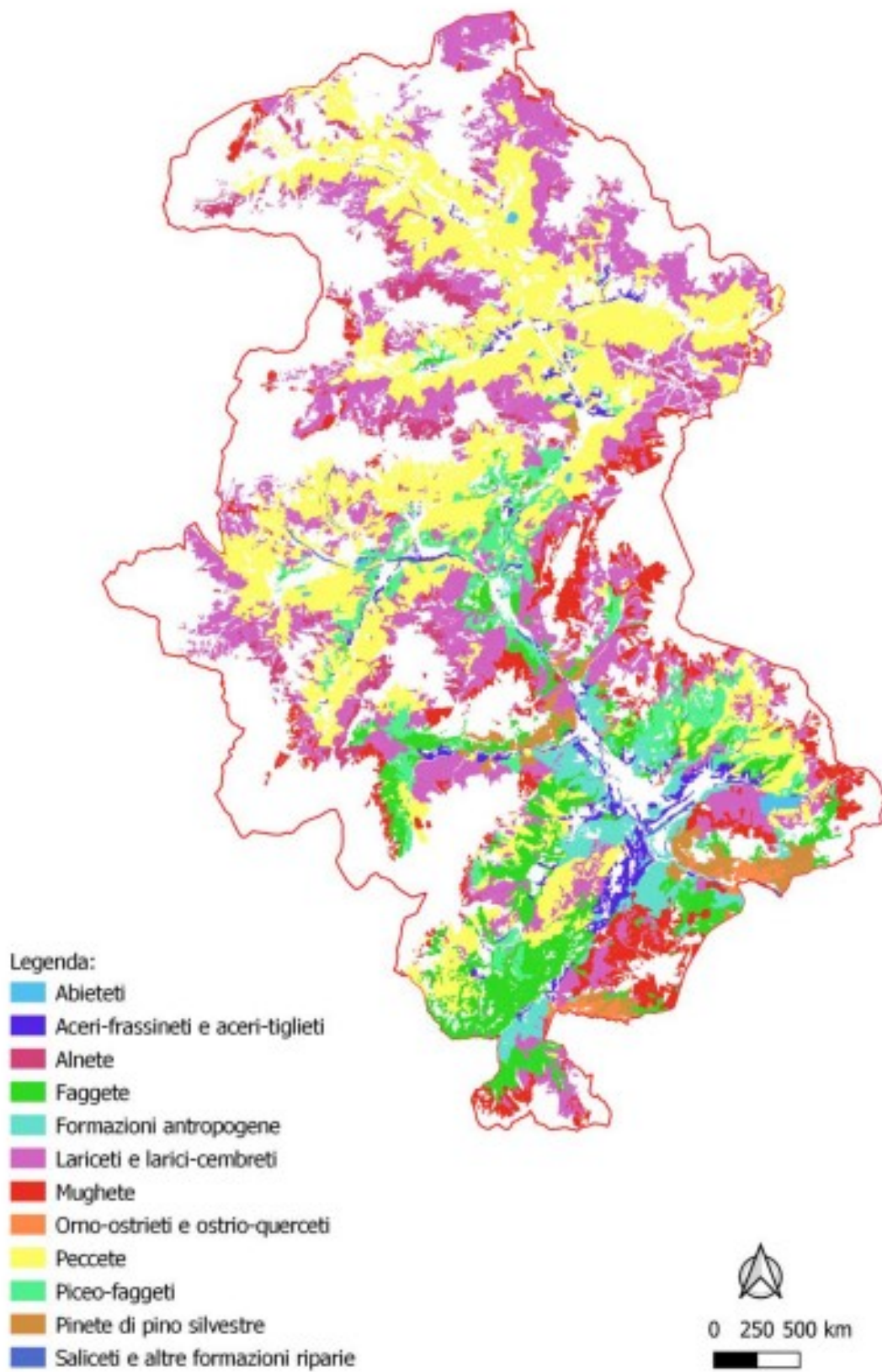


Figura 10. Distribuzione delle categorie forestali.

1.9 Settore turistico e infrastrutture di interesse turistico-ricreative

Nell'Area dell'Unione Montana Agordina sono presenti oltre 150 esercizi alberghieri con una disponibilità totale di posti letto superiore a 6700. Nel territorio sono anche presenti circa 2900 esercizi extralberghieri, i quali rendono disponibili più di 17700 posti letto. Nell'Agordino ci sono presenti circa il 31% dei posti letto. A livello provinciale gli esercizi alberghieri si trovano nei comuni che all'interno dell'Unione Montana esplicano di più la funzione turistica che sono: Livinallongo del Col di Lana, Falcade, Rocca Pietore, Alleghe. Gli esercizi extralberghieri sono invece il 23% del totale provinciale, concentrandosi nei comuni di Falcade, Alleghe, Canale d'Agordo e Rocca Pietore. (Ferrario, 2006.). Le infrastrutture di interesse turistico-ricreativo sono presenti su tutto il territorio dell'agordino, e possono indirizzare la gestione del territorio silvo-pastorale, con lo scopo di valorizzare il pregio paesaggistico e l'accessibilità (Sitzia, 2021a).

1.10 Aree protette

Ci sono molti parchi e aree naturali protette all'interno del territorio della Regione Veneto, che insieme vanno a costituire il "Sistema Parchi del Veneto". Questi territori sono molto eterogenei e insieme costituiscono in ricco e variegato patrimonio naturale. In particolare, nella regione sono presenti cinque parchi regionali, quattordici riserve statali, sei riserve regionali, due zone umide di importanza internazionale e un parco nazionale (Parks.it, 2023).

Buona parte dell'Unione Montana Agordina è coperta da aree protette; esse sono presenti anche al di fuori dei suoi confini, rendendolo un punto strategico per la gestione della Rete Natura 2000 nelle Alpi Occidentali (Sitzia, 2021a).

Oltre il già citato Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, sono presenti altri tipi di aree protette: un parco di interesse locale, tre riserve naturali statali, una ZPS, cinque ZSC e tre ZPS/ZSC che fanno parte della Rete natura 2000; inoltre è stata rilevata la presenza di 28 biotipi di interesse provinciale. I confini delle aree protette nell'Unione montana Agordina sono quelli rappresentati nella figura 11 (Sitzia, 2021a).

Il Parco Nazionale è dotato di un regolamento sulle utilizzazioni forestali, al suo interno sono presenti tre riserve naturali statali, soggette alla gestione dei Carabinieri forestali. Esistono delle direttive da osservare per il raggiungimento degli obiettivi nelle riserve naturali la cui verifica è gestita dal Ministero dell'ambiente, secondo l'articolo 5 della Legge 8 luglio 1986, n. 349 "Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale". Il Ministero adotta anche il piano di gestione delle riserve, secondo l'articolo 17, L 349/1991. I biotipi di interesse provinciale sono soggetti alle norme del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Belluno. Il piano delega ai comuni il compito di individuare l'insieme delle normative per la tutela

e valorizzazione dei biotipi. Essi dovranno tenere conto delle valenze naturalistiche, paesaggistiche del contesto in cui sono inseriti (Sitzia, 2021a).

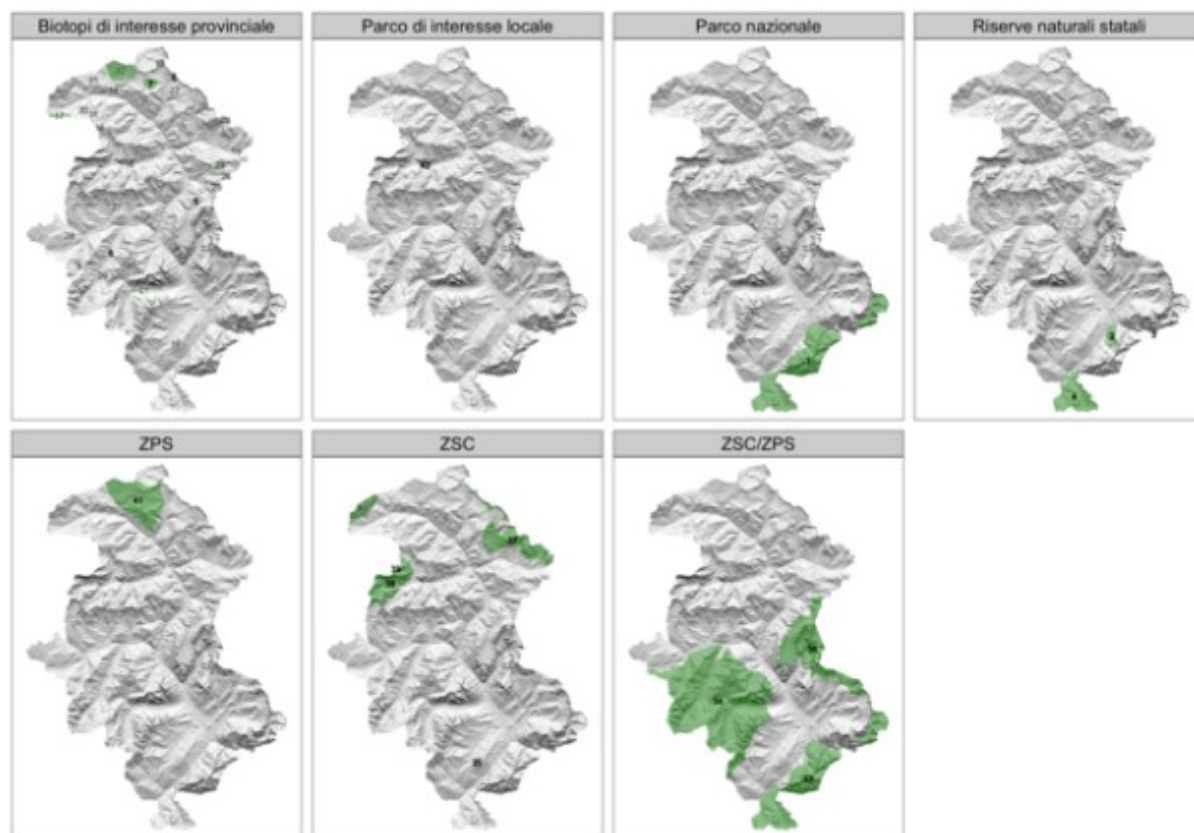


Figura 11. Confini delle aree protette nell'Unione Montana Agordina (Sitzia, 2021a)

1.10.1 Il parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi

Il parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, istituito ai sensi del Decreto Ministeriale del 20 aprile 1990, confina col Trentino-Alto Adige; si estende per una superficie di 31.034 ha. Questo territorio è coperto interamente da superfici boschive; vi sono presenti molte specie vegetali, le piante vascolari presenti nel territorio hanno una consistenza di circa 1400 entità e corrispondono a circa un quarto della flora dell'intero territorio nazionale. Si contano anche molte specie animali e vegetali, tipiche delle aree alpine, tra cui anche alcuni importanti endemismi esclusivi che arricchiscono ancora di più il panorama della biodiversità (Dolomiti Bellunesi Parco Nazionale, 2023).

Nel 2015 la Fondazione Dolomiti UNESCO ha definito la strategia di gestione del sito Dolomiti UNESCO (Figura 12), di cui fanno parte diversi sistemi compresi nell'Agordino: in particolare, la Marmolada, le Dolomiti Bellunesi, le Pale di San Martino, le Vette Feltrine, San Lucano è compreso anche una piccola parte del Pelmo, Croda da Lago e delle Dolomiti Settentrionali. La strategia di

gestione in queste aree ha l'obiettivo di mettere a sistema ogni iniziativa già presente: inoltre inserisce le iniziative di progetto tra gli strumenti già esistenti, tra cui le pianificazioni forestali (Sitia, 2021a).



Figura 12. Perimetro Siti UNESCO (Sitia, 2021a).

1.10.2 Rete natura 2000

La Rete Natura 2000 è il principale strumento dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Il suo obiettivo è quello di mantenere e, quando necessario, ripristinare i diversi tipi di habitat naturali, mantenendo uno stato di conservazione soddisfacente. Essa rappresenta una forma di tutela attiva messa in atto attraverso l'applicazione di strumenti operativi. Vengono tutelati gli habitat naturali e gli habitat che accolgono specie floristiche e faunistiche interessanti nella loro area di ripartizione naturale. Le aree da tutelare vengono identificate attraverso due direttive, la direttiva europea 92/43/CEE "Habitat" che identifica i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) che poi diventeranno Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e la direttiva 2009/147/CEE "Uccelli" che definisce le Zone di Protezione Speciale (ZPS) (Buffa, G., e Lasen, C G., 2010).

La Rete Natura 2000 rappresenta una forma di tutela attiva portata avanti attraverso l'applicazione di strumenti operativi come le misure di conservazione o i piani di gestione individuati dalla stessa direttiva Habitat. Per valutarne gli effetti sulle specie e sugli habitat vengono definite anche le modalità di verifica, mediante la Valutazione di Incidenza (Sitia, 2021a).

L'Amministrazione Regionale della Regione Veneto con la deliberazione n. 2371 del 2006 in conformità con le linee guida emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, del 2002, ha approvato le misure di conservazione per tutte le Zone di Protezione Speciale e per i Siti di Importanza Comunitaria in esse inclusi (DGR N. 2371 DEL 27 LUGLIO 2006). La delibera n. 2371 del 2006 all'allegato A definisce anche otto obiettivi di conservazione delle Zone di Protezione Speciale:

- Obiettivo 1: Tutela delle specie che presentano particolari problematiche.
- Obiettivo 2: Riduzione del disturbo alle specie di interesse conservazionistico che frequentano gli ambienti agricoli.
- Obiettivo 3: Conservazione dei prati e dei prati-pascolo.
- Obiettivo 4: Mantenimento e miglioramento dei popolamenti forestali.
- Obiettivo 5: Tutela degli ambienti umidi e dei corsi d'acqua, miglioramento o ripristino della vegetazione ripariale.
- Obiettivo 6: Conservazione, miglioramento o ripristino degli ambienti di torbiera e dei prati umidi.
- Obiettivo 7: Conservazione delle lagune e degli ambiti costieri.
- Obiettivo 8: Conservazione degli ambienti rupestri, delle fasi pioniere e delle grotte.

Gli obiettivi sono stati determinati in base alle esigenze ecologiche e allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, tenendo conto anche delle vulnerabilità riconosciute per ogni sito (Sitzia, 2021a).

La regione Veneto ha portato a termine una campagna di rilievi nell'estate del 2009, andando a identificare nel territorio regionale 76 habitat di interesse comunitario, che si estendono per una superficie pari a 275.000 ha. Un terzo di questi habitat sono considerati prioritari, con questo termine si intendono habitat naturali e seminaturali che rivestono un importante ruolo ecologico e funzionale e che sono a rischio di scomparsa nella Comunità Europea (Sitzia, 2021a).

Nell'Unità Montana Agordina sono presenti otto diverse aree di importanza comunitaria (Figura 13). La superficie coperta da queste otto aree è di 24.264 ha, ossia circa il 37% della superficie dell'Agordino. Di questa superficie circa il 33% è composto da ZSC designate con DM 27 luglio 2018 e DM 10 maggio 2019. Le ZPS sono circa il 31% della superficie (Sitzia, 2021a).

Codice	Nome	Tipo di sito	Area (ha)	Superficie nell'agordino (ha)
IT3230003	Gruppo del Sella	ZSC	449	449
IT3230005	Gruppo Marmolada	ZSC	1305	1305
IT3230017	Monte Pelmo – Mondeval - Formin	ZSC	11065	1816
IT3230043	Pale di San Martino: Focobon, Pape - San Lucano, Anger – Croda Granda	ZSC/ZPS	10909	10909
IT3230063	Torbiere di Lac Torond	ZSC	38	38
IT3230083	Dolomiti Feltrine e Bellunesi	ZSC/ZPS	31383	4120
IT3230084	Civetta – Cime San Sebastiano	ZSC/ZPS	6597	3277
IT3230086	Col di Lana - Cherz	ZSC	2350	2350

Figura 13. Siti Natura 2000 presenti nell'Unità Montana Agordina (Sitzia, 2021a).

1.11 Condizioni socioeconomiche

Il territorio dell'agordino sta subendo un processo di spopolamento: negli ultimi dieci anni la tendenza demografica è in diminuzione di oltre il 6%, contemporaneamente c'è un aumento della popolazione anziana che è salita di oltre il 25%, intendendo con anziani gli abitanti over 65. Questa tendenza è distribuita in modo disomogeneo tra i comuni. A Gosaldo la popolazione è diminuita di oltre il 20%, a San Tommaso dell'11%, nove comuni perdono tra il 5% e il 10 %, quattro perdono

meno del 5%, mentre Rivamonte è l'unico comune che risulta avere un saldo leggermente attivo (0,8%) (UM Agordina., 2020).

Il reddito medio della popolazione è di 19.627 euro, superiore alla media provinciale di circa 40 euro. Il reddito medio si distribuisce diversamente nei diversi comuni, i valori più alti sono raggiunti ad Agordo e Voltago Agordina, rispettivamente di 23.130 euro e di 22.096 euro. Tre comuni si collocano sotto la soglia dei 17.000 euro: sono Colle Santa Lucia (16.933 euro), Selva di Cadore (16.459 euro) e Rocca Pietore (16.288 euro). Il reddito medio della popolazione è aumentato, dal 2015 al 2020, del 15,1%, più della media provinciale del 2.3 (UM Agordina., 2020)

Tradizionalmente i settori dell'economia locale sono stati l'agricoltura e la silvicoltura, A discapito di queste attività il territorio nel tempo si è andato a focalizzare nell'industria manifatturiera legata all'occhialeria, con la fondazione nel 1961 ad Agordo dell'azienda multinazionale Luxottica. Questa attività garantisce un buon livello di occupazione, ma al contempo espone il territorio a shock economici esterni (Ferrario et Veneto, 2006).

In generale il tessuto economico dell'Agordino è differenziato per sub-ambiti territoriali: mentre il Basso Agordino è caratterizzato dalla presenza industriale di Luxottica, nel Medio Agordino si registra un'economia basata sul turismo e l'artigianato. Nell'Alto Agordino prevale un'economia legata all'offerta turistica, essendo un'ambiente di alta montagna. Diverse caratteristiche geomorfologiche e socioeconomiche inducono bisogni diversificati nei vari comuni agordini (Ferrario et Veneto, 2006).

L'offerta turistica della Valle Agordina, infatti, non è uniforme nel territorio: nel Basso Agordino non è molto sviluppata, nelle altre zone si tratta spesso di turismo invernale con fini sportivi. Nonostante ciò, il tasso di turisticità, cioè il rapporto tra presenza di turisti e residenti, misurato nel 2016, è pari a 52,7. Il valore è assolutamente rilevante, soprattutto se paragonato con i tassi dell'aggregato bellunese (14,4), e della regione Veneto (13,3); è un valore che si avvicina molto a quello all'Alto Adige (59,9) (Ferrario et Veneto, 2006).

Dalla Figura 14 è possibile vedere le unità locali e gli addetti per settore economico nell'agordino (Ferrario et Veneto, 2006).

SETTORE	UNITÀ LOCALI	ADDETTI
Agricoltura, silvicoltura e pesca	154	167
Attività manifatturiere	162	4.197
Costruzioni	310	569
Altra industria	30	29
Commercio	341	1.158
Alloggio e di ristorazione	422	1.893
Servizi alle imprese	278	1.063
Servizi alle persone	113	426
Non classificate	1	0
TOTALE	1.811	9.502

Figura 14. Unità locali e addetti per settore economico nell'agordino (UM Agordina, 2020).

1.12 Pianificazione forestale nell'Unione Montana Agordina

I boschi dell'UMA sono quasi tutti dotati di piani di gestione forestale, di cui oltre il 70% è stato sottoposto a revisione due o tre volte. I piani in tutto sono diciannove e forniscono informazioni sulle masse e sugli incrementi, su una superficie molto ampia. Sono quindi un interessante indicatore dello stato dell'arte dei boschi dell'intera vallata (Sitzia, 2021a).

Dai piani forestali sono state ricavate le seguenti informazioni sulle condizioni dei boschi dell'Agordino: le funzioni attribuite dai piani di riassetto forestale sono ugualmente ripartite in produttiva, naturalistica, incolto e protettiva, mentre solo a due particelle è attribuita la funzione turistica. I piani di riassetto forestale nella maggior parte dei casi attribuiscono ai boschi le forme strutturali: confusa e irregolare. La provvigione totale delle fustaie di produzione, che occupano una superficie totale di 10.641 ha, è valutata dai piani di riassetto forestale pari è 2.951.230 m³, e quindi pari a 277 m³/ha. Le riprese decennali, prescritte sempre dai piani di riassetto forestale, hanno un valore di massa finale di 216.090 m³ e 63.495 m³ di massa intercalare. Le fustaie di produzione hanno una ripresa complessiva di 225.720 m³. La ripresa relativa, riferita alla sola fustaia di produzione, è di 2,12 m³/ha/anno. Se si considera la totalità della superficie boscata soggetta a pianificazione, che ha un'estensione di 19.880 ha, allora la ripresa relativa è di 1,4 m³/ha/y (Sitzia, 2022a).

1.13 La tempesta Vaia

In Europa, i grandi schianti da vento si concentrano nel periodo invernale in particolare a dicembre e a gennaio. I danni provocati in inverno sono legati alla presenza della neve, in estate sono i

temporali estivi a causare questo tipo di danno. (Gardiner et al., 2013) I cambiamenti climatici hanno provocato l'aumento degli eventi tempestosi e altri tipi di disturbi forestali.

Dal 1950 l'Europa centro-orientale e settentrionale viene colpita in media da due tempeste all'anno. Nell'ultimo decennio ci sono stati diversi eventi particolarmente severi (Figura 15) (Udali et al. 2021).

Storm	Year	No. of Countries Involved	Million m ³ of Windthrown Wood
Daria-Viviane	Jan.–Mar., 1990	14	120
Lothar-Martin	Dec., 1999	15	240
Gudrun	Jan., 2005	6	75
Per-Kyrill	Jan., 2007	12	66

Figura 15. Tempeste che hanno provocato più danni in Europa negli ultimi decenni (Gardiner et al, 2012) (Motta et al, 2018)

Otto giorni prima dell'inizio dell'evento Vaia, era stata monitorata la presenza di masse d'aria fredda nel nord Europa in movimento verso sud in direzione dell'Africa e della Spagna. L'aria calda presente in queste regioni salì in risposta alla presenza dell'aria fredda. Il Centro Funzionale Decentrato della Protezione Civile a Marghera, il 26 ottobre, diramò il primo avviso di “fase operativa di attenzione” per le aree costiere e limitrofe. Nelle aree montane e ad alta quota, la prescrizione era quella di valutare a livello locale l'eventuale passaggio da “fase operativa di attenzione” a “fase operativa di preallarme o allarme”, a seconda di quello che sarebbe stata l'intensità del vento. La depressione Vaia si sviluppò tra sabato 27 e domenica 28 ottobre, tra il Mar Mediterraneo occidentale e il mar Baltico, stazionando sul mare tra le isole Baleari e la Sardegna fino al mattino del 29 ottobre. Le precipitazioni sono continuate fino al 30 ottobre. In questa giornata si sono sviluppate importanti precipitazioni: la quantità di pioggia caduta su quasi tutti i settori montani è stata di oltre 100 mm (Figura 16). Essa è stata provocata dalla presenza dei venti di scirocco e dal fronte di aria fredda che hanno prodotto oltre alle precipitazioni anche venti tempestosi (ArpaVeneto, 2023).

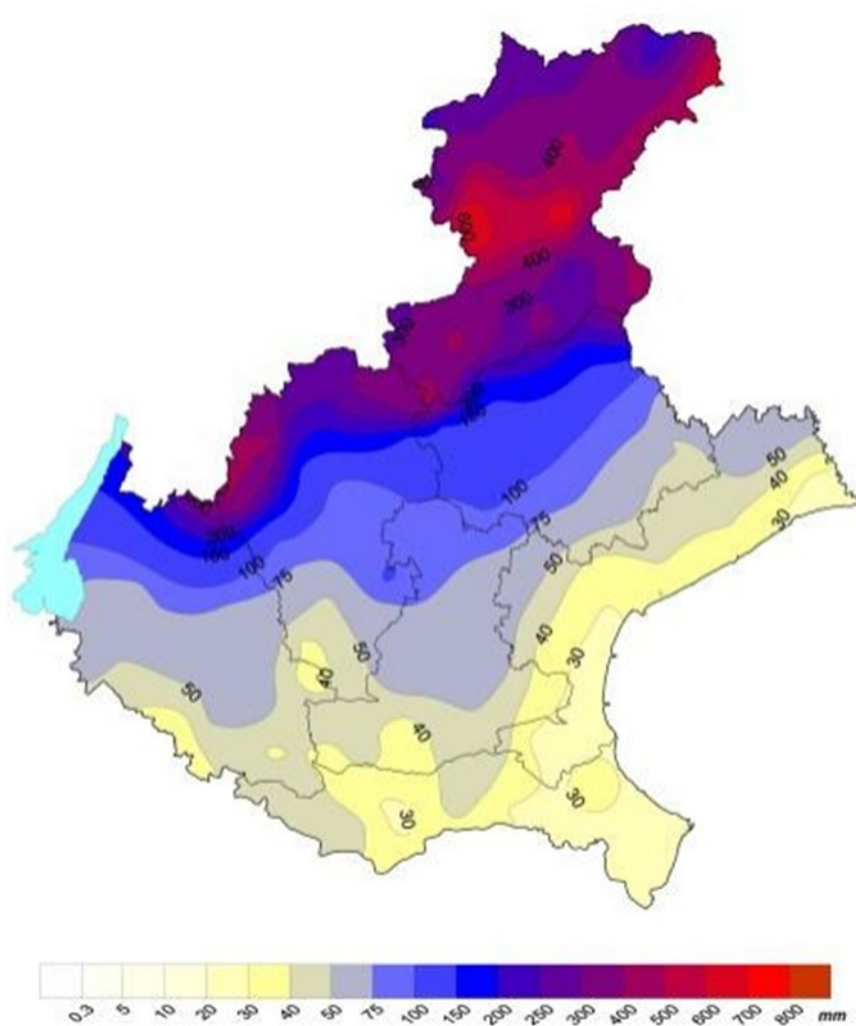


Figura 16. Precipitazione in mm cadute nella regione Veneto tra il 27 e il 30 ottobre 2018 (ArpaVeneto, 2023).

In alcune zone la quantità di pioggia precipitata ha superato i 600 mm: in particolare la provincia di Belluno è stata interessata da precipitazioni di intensità notevole, raggiungendo anche valori di 30-50 mm in un’ora (figura 16) (ArpaVeneto, 2023).

Le stazioni Arpav ne hanno misurato i valori durante l’evento:

- Bellunese centrale: 715,8 mm a Soffranco (Longarone), 658 mm a Sant’Andrea (Gosaldo), 636 mm a Col di Prà (Taibon Agordino) (i dati di questa stazione sono stati ricostruiti perché verso le ore 20 del giorno 29 la stazione ha smesso di funzionare perché travolta da una frana), 565,4 mm ad Agordo, 548,2 mm a Cencenighe e 430,6 mm a Forno di Zoldo.
- Bellunese meridionale: 439,2 mm a Valpore (Seren del Grappa), 432,6 mm a Feltre e 411,8 mm a Col Indes (Tambre d’Alpago).

- Prealpi Vicentine occidentali: 431 mm a Rifugio la Guardia (Recoaro Terme), 430,4 mm a Contrà Doppio (Posina), 426,6 mm a Castana, 423,6 mm a Valli del Pasubio e 415,4 mm a Turcati (Recoaro Terme).

Oltre alle precipitazioni grossi danni sono stati provocati anche dal vento fortissimo presente dall'inizio dell'evento, il lunedì 29 hanno raggiunto valori mai riscontrati in precedenza.

I valori di velocità delle raffiche, registrati dalle stazioni Arpav, hanno raggiunto i 149 km/h sul Passo Valles (Dolomiti) a 2.042 m s.l.m., i 167 km/h registrati sul Monte Verena (Altopiano dei Sette Comuni) a 2.002 m s.l.m., i 192 km/h registrati sulla cima prealpina del Monte a 1.552 m s.l.m..

Il valore della velocità media dei venti è stato elevato, infatti raggiunto il livello di “tempesta violenta” secondo la scala di Beaufort: tale definizione che si applica ai venti che raggiungono velocità tra i 103 e i 117 km/h. In certi momenti hanno superato anche i 117 km/h. Secondo la stessa scala, i venti oltre questa soglia di velocità vengono definiti “uragano”. I valori maggiori sono stati raggiunti lunedì 29. La stazione del Monte Cesen ha rilevato, tra le ore 18 e le 19, una velocità media oraria del vento di 120,6 km/h e nelle successive due ore la velocità media oraria è rimasta costante su valori di circa 105 km/h. Tra le 15 e le 18 e tra le 21 e le 22, la stazione ha misurato velocità medie orarie dell'ordine dei 90 km/h (ArpaVeneto, 2023).

Nella provincia di Belluno le superfici schiantate in totale sono state 8.680 ha con una massa a terra di 1.725.038 m³, mentre nell'Unione Montana Agordina, la superficie schiantata è stata di 4.370 ha che equivale a un 50,34% delle aree schiantate nell'intera provincia di Belluno. Le superfici schiantate per comune dell'Unione Montana Agordina sono visibili nella Figura 17, il valore di massa a terra è pari a 835.439 m³ che equivale al 48,43% delle masse a terra nella provincia di Belluno.

Comuni UMA	Superficie schiantata per comuni (ha)
Agordo	75.6
Alleghe	229.3
Canale d'Agordo	139.1
Cencenighe Agordino	96.9
Colle S. Lucia	206.8
Falcade	41.8
Gosaldo	421.4
La Valle Agordina	153.6
Livinallongo del Col di Lana	871.7
Rivamonte Agordino	337.4
Rocca Pietore	740.6
San Tomaso Agordino	236.6
Selva di Cadore	42.9
Taibon Agordino	590.2
Vallada Agordina	31.8
Voltago Agordino	154.6

Figura 17. Superficie schiantata nei comuni dell'UMA (Vaia Land, 2023).

È stato il primo evento che ha colpito l'Italia con tale intensità, interessando anche aree attive e popolate, con forti ricadute sociali, oltre che economiche. Molte delle superfici interessate erano costituite da boschi monospecifici e coetanei il cui impianto fu realizzato nel periodo post-bellico (Regione del Veneto, 2023). La stima della copertura forestale interessata è stata di 1.366.000 ha, con una distruzione totale di 42.000 ha: in totale sono stati interessati dall'evento 8.500.000 m³ di legname. Danni di particolare gravità sono stati prodotti in tre comuni in provincia di Belluno, ossia: Rocca Pietore, Livinallongo del Col di Lana e Colle Santa Lucia (Valt et al. 2019), tutte le aree interessate dalla tempesta Vaia nell'Unione Montana Agordina sono rappresentate nella figura 18.

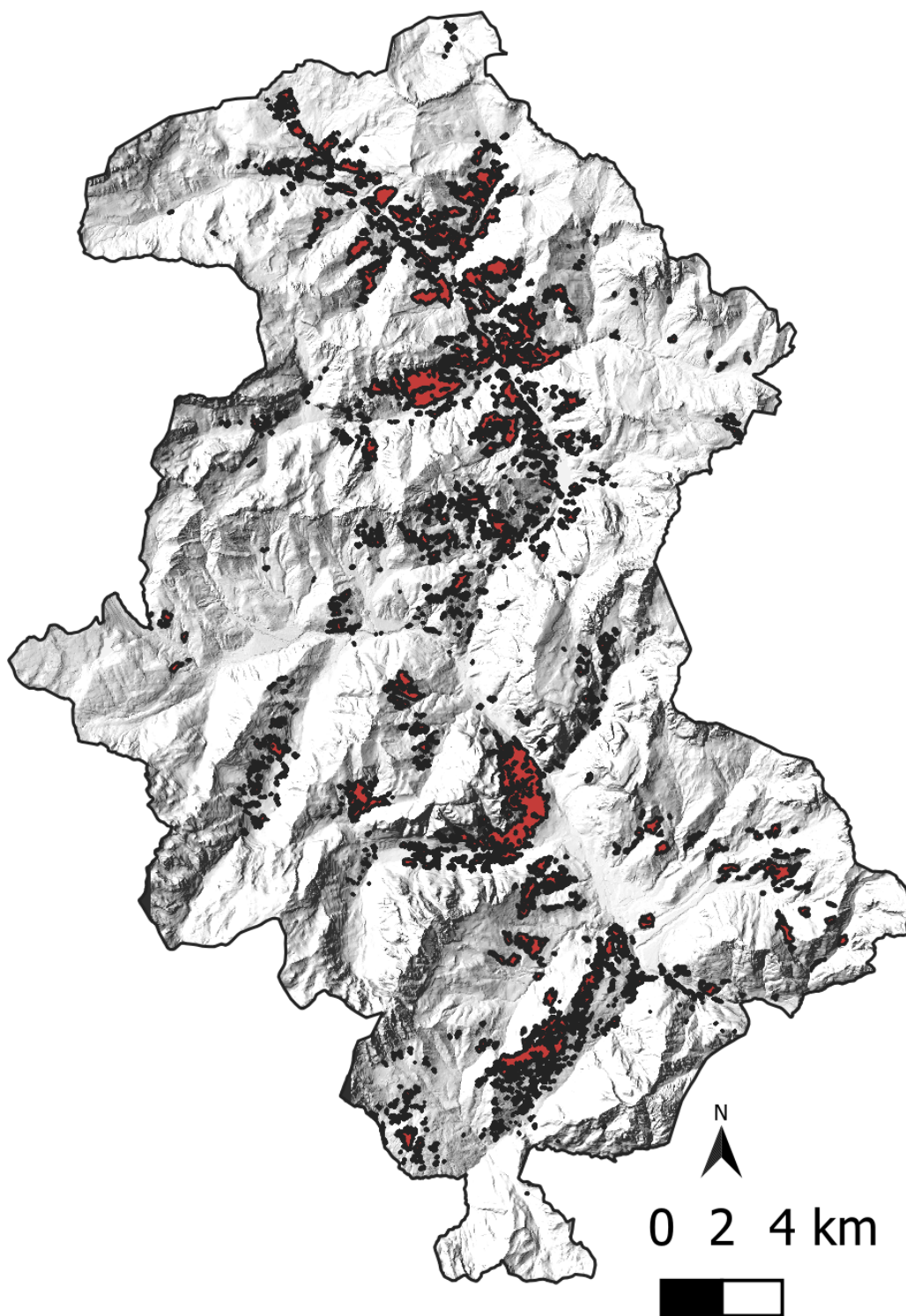


Figura 18. Schianti provocati da Vaia nell'Unione Montana Agordina.

A evento concluso è stata finanziata una ricerca dalla Direzione Foreste (DIFOR) e dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari Forestali e Del Turismo (MIPAAFT), con l'obiettivo di stimare i danni alle foreste in termini di provvigione legnosa a terra e di superficie danneggiata, avviando una collaborazione con una serie di istituti di ricerca ed enti territoriali.

Nella post-emergenza le regioni Veneto e Lombardia hanno prodotto stime accorpate per unità amministrative. Le Regioni Piemonte e Valle d'Aosta, le Province Autonome di Trento e Bolzano e la Regione Autonoma del Friuli-Venezia-Giulia, hanno prodotto le perimetrazioni dei singoli schianti. La maggior parte delle perimetrazioni sono state prodotte a partire da sopralluoghi in campo o dal sorvolo per mezzo di elicotteri sulle aree colpite.

Da queste stime risulta che i danni alle foreste prodotte da Vaia hanno interessato un territorio complessivo di 2.306.968 ha una superficie con una copertura dominante a bosco, in particolare piceo-abio-faggete, piceo-abieteti e peccete; in totale sono stati colpiti 494 comuni. La superficie forestale interessata è pari a 1.399.483 ha, corrisponde a oltre il 60% della superficie territoriale dei comuni colpiti. Sono stati riscontrati danni consistenti o completa distruzione del bosco su 42.525 ha; la quantità totale di legna a terra è stata di 8,5 milioni di m³. I risultati di queste indagini sono visibili nella figura 19 (Ministero dell'Agricoltura, 2023).

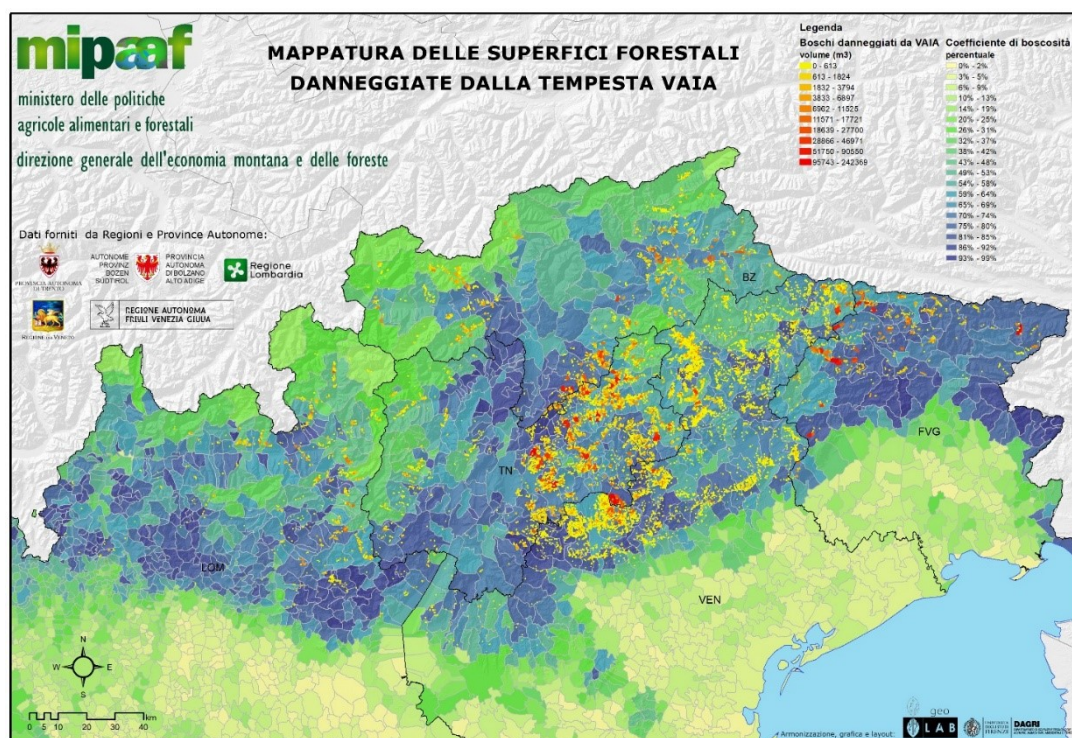


Figura 19. Mappatura delle superfici forestali Danneggiate dalla tempesta Vaia (ministero dell'Agricoltura, 2023).

1.14 Il bostrico

L'*Ips typographus* (L.) è una specie della famiglia dei curculionidi, della sottofamiglia degli scolitidi. L'*I. typographus* è tipico dell'Eurasia ed è ritenuto la specie più dannosa dal punto di vista economico, ecologico e sociale (Christiansen e Bakke, 1988). Questa specie, in genere, compie una o due generazioni all'anno, a seconda delle condizioni climatiche locali; nell'Europa centro-meridionale compie in genere due generazioni (Faccoli e Stergulc, 2006) all'anno e lo svernamento avviene solitamente nello spessore della corteccia dell'abete rosso. È un parassita opportunisto che nella sua condizione endemica attacca abeti indeboliti, sradicati o stroncati per azione della neve o del vento. I primi individui iniziano lo sfarfallamento quando le temperature superano i 16°C, il volo diventa poi consistente sopra i 18°C (Annala, 1969). A questo punto gli insetti iniziano l'attività di volo per individuare e colonizzare nuovi alberi di *Picea abies*, a guidarli sono le sostanze terpeniche rilasciate dalle piante indebolite, schiantate ma anche accatastate, questo a patto che la corteccia sia intera e il floema sia fresco. Attaccano preferibilmente individui di medie o grosse dimensioni, con diametro minimo di 20-25 cm e età superiore a 60 anni. Se la colonizzazione ha avuto successo, il grande numero di larve presenti su ogni pianta ne provocherà la morte, poiché, scavando, interrompono il flusso floematico. In condizioni particolarmente sfavorevoli al bosco, le popolazioni possono crescere in modo esponenziale fino a raggiungere lo stato epidemico. In queste condizioni il bostrico trova molto substrato su cui può riprodursi. Le popolazioni crescono rapidamente spostando gli attacchi dalle piante deboli o schiantate anche a quelle sane e vigorose. In assenza di fattori limitanti la popolazione può crescere anche di 15 volte da una generazione all'altra, per una popolazione bivoltina e con un incremento teorico in un'unica stagione vegetativa del 225% (Faccoli e Stergulc, 2006).

Questi eccezionali aumenti della popolazione sono molto gravosi da sopportare per i popolamenti di abete rosso e vanno a compromettere, oltre alla funzione produttiva, il ruolo polifunzionale del bosco nel complesso, riducendone la capacità produttiva, aumentando il rischio idrogeologico, e valanghivo. L'impatto valanghivo non è da trascurare, le aree con una spiccata vocazione turistica possono perdere molto del loro valore ricreativo (Salvadori, 2022).

Dopo l'evento Vaia, dal 2021, si sono verificati forti attacchi di *I. typographus* a carico delle popolazioni di abete rosso: inizialmente lo scolitide si è insediato nei tronchi non esboscati rapidamente dopo gli schianti. Col proliferare della specie si è poi spostato sugli individui in piedi, colpendo anche le piante sane. La fase epidemica inizia quando le condizioni ambientali favoriscono la crescita della popolazione. È difficile determinare il ritorno alla fase endemica, che dipende da fattori complessi, biotici e abiotici, come l'andamento climatico, gli interventi di contenimento e lo sviluppo di organismi antagonisti (Salvadori, 2022).

Le infestazioni dello scolitide sugli individui in piedi di solito hanno inizio l'anno successivo all'evento catastrofico e tendono a perdurare per 5-6 anni. In Veneto l'infestazione si è presentata nel 2020 e si è ripresentata più marcatamente nel 2021. Questo perché molte piante schiantate non sono state asportate in tempi brevi, inoltre alcuni individui, sebbene schiantati, hanno mantenuto l'apparato radicale attivo. Gli insetti hanno così trovato floema fresco, adatto per la colonizzazione (strategia regionale per il contrasto del bostrico tipografo, 2022).

Per gestire con efficacia le criticità legate alle infestazioni dello scolitide, tramite la delibera della Giunta Regionale n. 833 del 12 luglio 2022, è stata approvata la “Strategia regionale per il contrasto del bostrico tipografo (*Ips typographus* L.) in Veneto, riferita al biennio 2022-2023”. Il documento presenta un'analisi dei danni, le azioni intraprese per la gestione dell'*I. typographus* e le strategie future da adottare (Veneto, 2022).

I dati rilevati dalla Regione Veneto grazie alla collaborazione del dipartimento DAFNAE dell'Università di Padova, tramite l'uso di trappole a feromoni, hanno permesso di studiarle le dinamiche di popolazione post-emergenza. Il monitoraggio del 2021 mostra come la popolazione di *I. typographus* sia cresciuta dal 2020, quando già si era notato un aumento della popolazione. Il valore soglia per definire l'emergenza è di 7.000-8.000 individui a trappola: in queste epidemie il valore è stato ben maggiore (Figura 20) (Veneto, 2022).

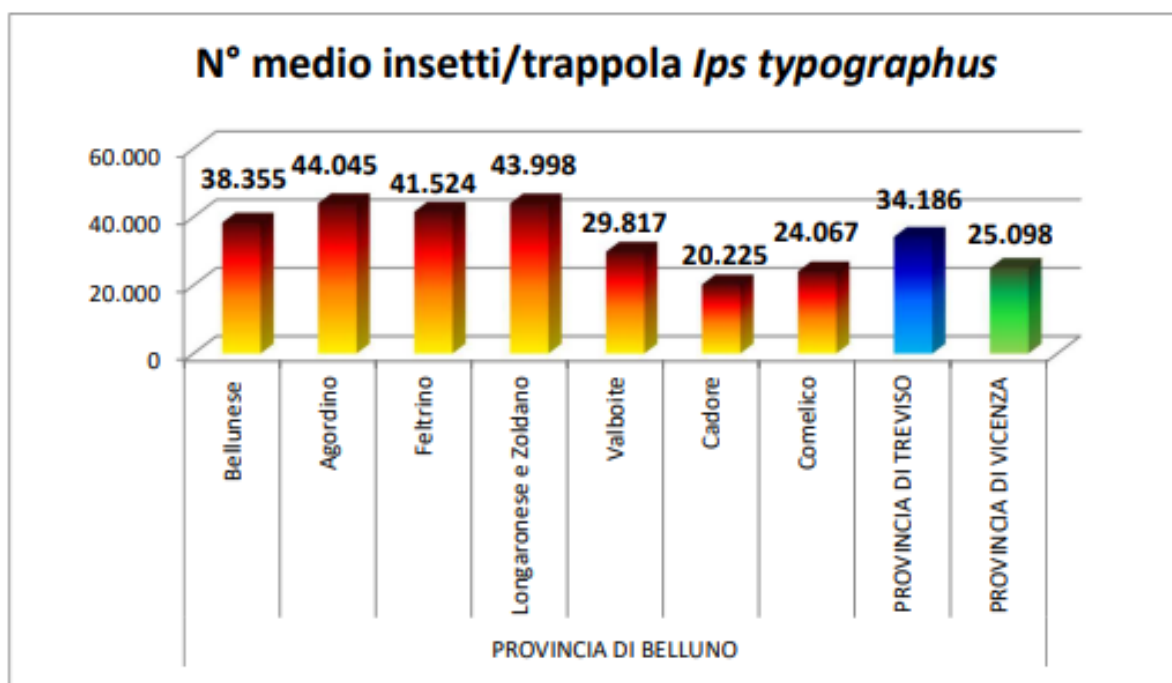


Figura 20. Numero medio di insetti rilevati per trappola, periodo aprile-settembre 2021 (Veneto, 2022).

Le aree bostricate all'interno dei territori della Provincia di Belluno e dell'Altopiano di Asiago sono state monitorate mediante analisi satellitari, rilevando una superficie di 153 ha. Nel 2020, aumentata a 975 ha nel 2021, di cui oltre il 50% sono circoscritte nell'Agordino (Figura 21) (Veneto, 2022).

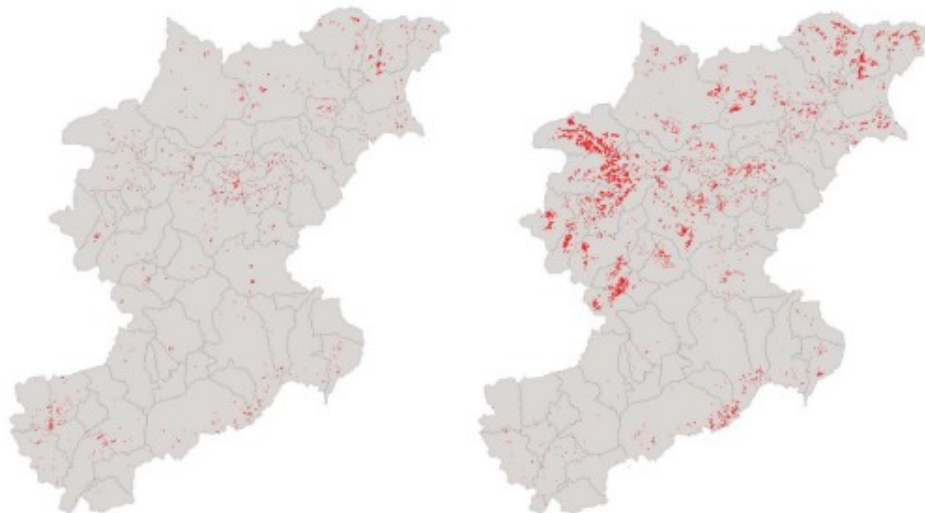


Figura 21. Aree interessate da attacchi di bostrico nella Provincia di Belluno a settembre 2020 (sinistra) e settembre 2021 (destra) (Veneto, 2022).

Da queste analisi si possono trarre alcune informazioni: innanzi tutto, se consideriamo un buffer di 100 m dalle aree schiantate, le aree bostricate si collocheranno al 60% all'interno di esse; se invece, si espande il buffer a 300 m, vi rientreranno l'80% delle aree bostricate. Nella fascia tra i 1000 e i 2000 m s.l.m. non si riscontrano particolari tendenze. Inoltre, nel Bellunese, circa il 58% delle superfici colpite si trova su area pubblica, mentre solo il 23% si trova in aree di proprietà privata; il restante 17% sono suoli di proprietà collettiva. Nella Provincia di Belluno il 56% delle aree colpite dall'infestazione di bostrico si trovano almeno a 380 m dalle strade, dove, quindi risulterebbe fattibile l'esbosco aereo per fune. Il 25% si trova in zone non esboscabili (Veneto, 2022).

I danni provocati dall'infestazione rischiano di compromettere le funzioni che il bosco è in grado di fornire, ossia. La funzione protettiva, paesaggistica ricreativa, ambientale ed economico-produttiva. Quando i danni da bostrico interessano ampi versanti, aumenta il rischio idrogeologico e il rischio di incendi legato alla grande presenza di massa legnosa secca a terra e in piedi. (Veneto, 2022).

Nel documento sono riassunte le azioni intraprese dalla Regione Veneto per la gestione del problema. Sono divise in prevenzione, monitoraggio, linee guida, sostegno agli interventi.

Prevenzione: in questa fase l'obiettivo era esportare il maggior quantitativo possibile di legname schiantato per rallentare la proliferazione del bostrico. Le azioni intraprese sono state spesso ostacolate dalle condizioni stazionarie troppo accidentate per effettuare la rimozione del materiale

in sicurezza e dalla mancanza di adeguate infrastrutture. Inoltre, a volte, gli schianti sono situati sopra siti che necessitano di protezione dal punto di vista stazionale o infrastrutturale, per cui si è ritenuto necessario lasciare il materiale legnoso in campo, poiché la presenza di tronchi anche se schiantati, garantisce un buon grado di protezione. Le azioni di esbosco, inoltre, risultavano spesso antieconomiche ed era anche difficile reperire sul mercato ditte di utilizzazione forestale disponibili (Veneto, 2022).

Il documento aveva anche delineato le sei linee di intervento per il biennio 2022-2023 che sono: Monitoraggio; Comunicazione e informazione; Aggiornamento cartografico e disponibilità delle informazioni; Supporto agli interventi da parte dei gestori di proprietà forestali; Interventi in amministrazione diretta; Pianificare il ripristino.

Le azioni di pianificazione e ripristino delineate dalla Regione Veneto sono elencate nella figura 22.

Linea intervento 6 - Pianificare l'opera di ripristino						
Direttici operative	Struttura preposta	Collaborazione	Riferimenti	Attivata	Tempi previsti	Risorse/modalità sostegno
6a Programmare azioni di ripristino	Direzione Uffici Territoriali per il Dissesto Idrogeologico	<ul style="list-style-type: none"> • UO Foreste e Selvicoltura • UO Servizi Forestali • UNIPD-TESAF 	L.R. n. 52/1978 art. 35 Programma SIF Strategia Forestale Nazionale A.O. A.5.2	NO	Nel 2023	Fondi attuazione SFN – Azione Operativa A.5.2 Risorse programma SIF
6b Accompagnare le iniziative di ripristino	• UO Servizi Forestali	<ul style="list-style-type: none"> • UO Fitosanitario • UO Foreste e Selvicoltura • Veneto Agricoltura • UNIPD-TESAF 	DGR n. 573 del 04 maggio 2021 Strategia Forestale Nazionale A.O. A.5.2	SI	Nel 2022 e 2023	Fondi attuazione SFN – Azione Operativa A.5.2
6c Adottare un piano per il rilancio della vivaistica forestale	UO Foreste e Selvicoltura	• Veneto Agricoltura	Strategia Forestale Nazionale A.S. 3	NO	Nel 2023	Fondi attuazione SFN – Azione Specifica 3

Figura 22.. Linee di intervento per la produzione di materiale vivaistico per la pianificazione delle opere di ripristino (Veneto, 2022).

2 Obiettivi

L'obiettivo di questa tesi è quello di andare valutare la visibilità delle zone colpite dalla tempesta Vaia e successivamente dal *I. typographus* attraverso le analisi di visibilità e conseguentemente rappresentarle tramite cartografia. Per fare ciò sono stati individuati e definiti i possibili criteri.

Successivamente in questo studio sono state selezionate le particelle forestali che rispettavano tre caratteristiche: quelle nelle quali si è riscontrata a presenza di disturbi legati a Vaia e al *I. typographus*; quelle soggette a vincolo paesaggistico del primo tipo; quelle in cui era presente il *Picea abies*. L'obiettivo di questa selezione è produrre delle analisi statistiche col fine di raccogliere delle informazioni a livello particellare, sulle analisi di visibilità e sulla massa di abete rosso.

L'insieme dei dati ottenuti potrà essere utile alla redazione del Piano Forestale di Indirizzo Territoriale dell'Unione Montana Agordina

3 Materiali e metodi

I dati utilizzati sono stati raccolti durante tre spedizioni avvenute nel 2022, nel mese di luglio, nel mese di settembre e nel mese di novembre. Durante i rilievi sono state valutate le caratteristiche dendrometriche delle piante arboree presenti nelle aree di saggio, le caratteristiche della stazione e la presenza di rinnovazione. Le modalità di rilievo sono quelle utilizzate per il Terzo Inventario Forestale Nazionale Italiano del 2015 presenti nel testo “Guida dei rilievi in campo”.

3.1 Campionamento

3.1.1 Individuazione dei punti di campionamento

I punti di campionamento sono stati individuati attraverso una metodologia statistica chiamata “Generalized Random-Tessellation Stratified” (GRTS) utilizzando il software R, in particolare il pacchetto *Survey*. Questo metodo ha permesso di suddividere il territorio in strati, da cui sono stati estratti i punti in modo casuale. Come strati sono stati usati quattro diversi tipi forestali: le peccete; le faggete; i lariceti, i laricio-cembreti e le piceo-faggete.

In tutto sono state identificate, nel territorio dell’Unità Montana Agordina, 87 possibili punti di campionamento. Durante le elaborazioni statistiche si è tenuto anche conto di alcune caratteristiche che avrebbero dovuto avere le unità campionarie: dovevano essere boschi produttivi, non dovevano essere distanti dalla viabilità, con una pendenza dell’area inferiore ai 30° e si dovevano evitare, infine, le aree schiantate. Il prodotto finale del sorteggio è stato poi riportato su QGIS, per una migliore visualizzazione. Si è ottenuta una mappa dove l’intero territorio è stato suddiviso in 664 quadranti di 750 m di lato. In ogni quadrante, le cui caratteristiche rispettavano le ipotesi di partenza, sono state quindi trovate le coordinate del punto centrale delle aree di saggio per i rilievi della vegetazione arborea. Da essi è stato possibile anche trovare i punti per determinare le aree di saggio della rinnovazione.

3.1.2 Area di saggio

Le caratteristiche delle aree di saggio per il rilievo della vegetazione arborea sono sempre le medesime: a partire dal centro C si individuano aree circolari di 20 m orizzontali di raggio (dette AdS20), con una superficie orizzontale di 1.256 m².

Le aree utilizzate per il rilievo della rinnovazione hanno invece un raggio con dimensione orizzontale di 2 m (dette AdS2) e coprono una superficie di 12,52 m². All’interno di un AdS20 sono presenti due AdS2 per il rilievo della rinnovazione. Il centro di queste aree viene posto a 10 m dal centro C della AdS20, una in direzione est e una in direzione ovest (Gasparini et al., 2016).

3.1.3 Spostamento delle aree di saggio

Un'area di saggio deve rispettare determinati criteri: devono essere presenti alberi in piedi, ci devono essere le condizioni per lavorare in sicurezza, deve trovarsi interamente all'interno del quadrante nel quale il punto è stato individuato; infine, l'area, deve essere interamente contenuta all'interno della categoria forestale individuata tramite la cartografia.

Nel caso queste condizioni non fossero rispettate, è possibile spostare il punto dell'area di saggio o addirittura, se le condizioni per raggiungere il punto o per effettuare i lavori in sicurezza venissero a mancare, si potrebbe indicare il punto come inaccessibile.

Lo spostamento del punto avviene seguendo determinati criteri: l'area di saggio ottenuta dal nuovo punto deve trovarsi all'interno dello stesso quadrante in cui si trovava prima in origine, l'area di saggio dovrà essere interamente all'interno di una porzione di bosco dello stesso tipo forestale, indicato prima dello spostamento.

3.1.4 Scheda descrittiva

Sono state utilizzate delle schede per raccogliere in campo i dati descrittivi delle unità campionarie (Figura 23).

Id punto		Id squadra		Data	
Regione		Provincia		Quota	
Grado di copertura		Numero punti griglia			
Copertura totale		Copertura arborea		Copertura arbustiva	
< 5%		< 5%		< 5%	
5-10%		5-10%		5-10%	
11-20%		11-20%		11-20%	
21-50%		21-50%		21-50%	
51-80%		51-80%		51-80%	
> 80%		> 80%		> 80%	
Grado di mescolanza; origine della fitocenosi					
Grado di mescolanza			Origine della fitocenosi		
Puro di conifere			Naturale		
Puro di latifoglie			Semi-naturale		
Misto di conifere e latifoglie			Artificiale		
Tipo culturale e stadio di sviluppo					
1-soprasuolo biplano			2-soprasuolo monopiano		
1.1-Tipo culturale Piano superiore:			2.1-Tipo culturale Piano Unico:		
1.2-Stadio di Sviluppo Piano superiore:			2.2-Stadio di Sviluppo Piano Unico:		
1.3-Tipo culturale Piano inferiore:					
1.4-Stadio di Sviluppo Piano inferiore:					
Caratteri stagionali					
Esposizione (gradi):		(valori 0-359 oppure 999)		Inclinazione media (gradi):	
				(valori 0-90)	
Giacitura area estesa		Giacitura locale		Classi di accidentalità	
Pianeggiante		Pianeggiante		Non accidentato	
Alto versante		Forma convessa		Accidentato	
Medio versante		Piano inclinato		Molto accidentato	
Basso versante		Forma concava			
Indeterminata		Indeterminata			
				Fenomeni di dissesto	
				Assenti	
				Smottamenti, frane	
				Erosione idrica, esondazioni	
				Caduta, rotolamento lapideo	
				Slavine, valanghe	
Categoria forestale					
Sottocategoria forestale					

Figura 23. Scheda descrittiva per le unità campionarie di raggio 20 m.

Soggetti campione												
Id punto		Id squadra						Data				
Regione		Provincia						Quota				
Id soggetto ⁽¹⁾	Categoria ⁽²⁾	Posizione sociale ⁽³⁾	Soggetto inclinato ⁽⁴⁾	Altezza dendrometrica ⁽⁵⁾ (m)	Altezza inserzione chioma ⁽⁶⁾ (m)	Altezza verticale ⁽⁶⁾ (m)	Distanza inclinata ⁽⁷⁾ (m)	Inclinazione del tronco ⁽⁸⁾ (gradi)	Letture e presenza campione incrementale ⁽⁷⁾	Spessore ultimi 5 anni ⁽⁷⁾ (mm)	Età piano unico/ superiore ⁽⁹⁾	Età piano inferiore ⁽⁹⁾

¹ Richiamare il dato già inserito in fase di cavalietamento.
² V=vicino; G=grosso; R=raro.
³ 1=soggetto in posizione dominante; 2=soggetto in posizione intermedia; 3=soggetto dominato e sottoposto.
⁴ si; no.
⁵ solo per i soggetti non inclinati.
⁶ solo per i soggetti inclinati.
⁷ 1=lettura in campo; 2=lettura a posteriori; 3=lettura non possibile; 4=campione non disponibile.
⁸ 1=fino a 10 anni; 2=da 11 a 20 anni; 3=da 21 a 30 anni; 4=da 31 a 40 anni; 5=da 41 a 80 anni; 6=da 81 a 120 anni; 7=oltre 120 anni; 8=non determinabile.

Figura 24. Scheda descrittiva per i soggetti campione.

Note rinnovazione e arbusti:
¹ 1=altezza compresa tra 50 e 129 cm; 2=diametro a 130 cm inferiore a 2.5 cm; 3=diametro a 130 cm compreso tra 2.5 cm e 4.4 cm.
² 0=disturbi o danni assenti; 1=pascolo o selvaggina; 2=neve o altri fattori meteorici; 3=altro o ignoto.
³ 1=origine naturale; 2=origine artificiale (da impianto o da seme); 3=origine agamica (ceduo).

Rinnovazione e arbusti										
Id punto		Id squadra				Data				
Regione		Provincia				Quota				
AdS2:	A B	Accessibile		Non accessibile		Presenza di rinnovazione e/o arbusti			SI NO	
	Specie	Classe dimensionale 1 ⁽¹⁾		Classe dimensionale 2 ⁽¹⁾		Classe dimensionale 3 ⁽¹⁾				
		n. settori	n. soggetti	n. settori	n. soggetti	n. settori	n. soggetti	Danni ⁽¹⁾		Origine ⁽³⁾

Figura 25. Scheda descrittiva per rinnovazione e arbusti.

La scheda contenente i dati qualitativi è composta da elementi compilabili. Innanzi tutto, vengono richieste informazioni generali: l’ID del punto da rilevare; l’ID della squadra che compie il rilievo (di solito sono state usate le iniziali del nome degli operatori); la data in cui è stato effettuato il rilievo; la regione; la provincia; la quota.

Successivamente, viene richiesto il grado di copertura totale, arborea e arbustiva. Il grado di copertura totale è determinato dalla copertura delle chiome delle piante arboree e arbustive nell’area

di saggio da rilevare, la copertura arborea tiene conto solo delle specie arboree, mentre la copertura arbustiva tiene conto della copertura della chioma degli arbusti.

Sono stati definiti dei valori di soglia per distinguere gli arbusti dagli alberi: gli arbusti hanno un'altezza compresa fra i 50 cm e i 130 cm con un diametro del fusto massimo di 4,4 cm. I valori di copertura sono espressi come percentuale sia per la copertura totale. Sia per quella arborea e per quella arbustiva. Nella scheda bisogna indicare il possibile valore di copertura tra: inferiori al 5%; tra il 5 e il 10%; tra l'11 e il 20%; tra il 21 e il 50%; tra il 51 e l'80%; superiori all'80% (Gasparini et al., 2016).

Si devono inserire poi i dati sul grado della mescolanza e della fitocenosi: il primo viene classificato sulla base di una stima sintetica della copertura percentuale dei gruppi di specie delle latifoglie, decidue e sempreverdi, e delle conifere, andando a indicare sulla scheda la classe più adatta a rappresentare la mescolanza: si sigla una casella tra: puro di conifere; puro di latifoglie; misto di conifere e latifoglie.

Considerando che per puro di conifere si intende un soprassuolo dove la copertura delle chiome di conifere è maggiore al 75%, per puro di latifoglie si intende un soprassuolo dove la copertura delle latifoglie, decidue e/o sempreverdi, è maggiore al 75% e per misto di conifere e latifoglie si intende un soprassuolo con una copertura delle chiome di conifere inferiore a 75% e copertura complessiva delle latifoglie, decidue e sempreverdi, inferiore a 75%.

Andando a inserire le informazioni sull'origine della fitocenosi, si indica il grado di naturalità: questo va determinato in base ai caratteri del soprassuolo e in base alle informazioni sulla storia del popolamento. Si distingue, quindi, l'origine della fitocenosi in tre diverse classi: Origine naturale; Origine semi-naturale; Origine artificiale.

Per origine naturale si intende un soprassuolo derivato da disseminazione naturale di soggetti dal ciclo precedente, dove non è riconoscibile nessun intervento selvicolturale pregresso. La distribuzione degli alberi è irregolare, di tipo casuale o parzialmente aggregato, le chiome sono sfalsate su più livelli e sono presenti vuoti e interruzione della copertura. Per origine semi-naturale si intende un soprassuolo dove la rinnovazione è guidata da interventi selvicolturali. Sono quindi presenti segni di taglio, cure colturali, includendo anche eventuali rinfoltimenti per sostenere la rinnovazione naturale. Con origine artificiale si intendono imboschimenti o rimboschimenti derivati da semina o da impianto di specie indigene o introdotte (Gasparini et al., 2016).

Si procede descrivendo il tipo di soprassuolo, che può essere biplano o monopiano. Definito il tipo di soprassuolo, bisogna definire il tipo colturale e lo stadio di sviluppo. Nel caso il soprassuolo sia biplano, vanno indicati il tipo colturale e lo stadio di sviluppo sia del piano superiore che inferiore.

Nella sezione dei caratteri stazionali dell'area di saggio, vengono richiesti i valori di esposizione e di inclinazione media, entrambi espressi in gradi. Ci sono poi quattro diversi caratteri descrittivi della stazione nella scheda, indicati come: giacitura area estesa; giacitura locale; classi di accidentalità; fenomeni di dissesto. Per ogni categoria bisogna identificare la descrizione che meglio definisce la stazione.

Le categorie e le sottocategorie forestali vengono individuate sulla base della specie o del gruppo di specie prevalenti in un AdS20. La prevalenza si determina in base alle coperture delle chiome, data dalla proiezione ortogonale delle stesse rispetto al terreno, considerando sia individui arborei che arbustivi con un diametro del fusto superiore ai 4,5 cm. Nel caso in cui il soprassuolo sia biplano, si deve considerare lo strato dominante (Gasparini et al., 2016).

3.1.5 Soggetti campione

La scheda descrittiva a questo punto presenta una sezione che si concentra sui soggetti campione (Figura 24), in tutto si parla di dieci soggetti, tra quelli misurati con le operazioni di cavallettamento. Dei dieci soggetti si deve indicare, innanzitutto, il codice identificativo (Id soggetto), poi la categoria. Un soggetto può appartenere a una categoria tra: Vicino (V); Grosso (G); Raro (R). In tutto vanno scelte cinque piante appartenenti alla categoria vicino, tre appartenenti alla categoria grosso e tre appartenenti alla categoria raro. Le piante appartenenti alla categoria vicino saranno le cinque piante più vicine al punto centrale dell'area di saggio (AdS20) (C), le piante appartenenti alla categoria grosso saranno le tre piante col diametro maggiore, individuate durante le operazioni di cavallettamento, le piante appartenenti alla categoria raro saranno le due piante meno rappresentative nell'area di saggio: possono essere le piante meno rappresentative o come specie o per il valore di diametro misurato.

Di tutti e dieci i soggetti viene richiesta la posizione sociale: possono essere, infatti, soggetti in posizione dominante, in posizione intermedia o in posizione dominata.

Si deve poi indicare se i soggetti sono individui inclinati o no, dove per soggetto inclinato si intende un soggetto con un'inclinazione superiore ai 45°. Vanno poi segnalate le altezze. Per i soggetti non inclinati. Si indicano i valori di altezza dendrometrica, per i soggetti inclinati si utilizzeranno i valori di altezza verticale e la distanza inclinata, per tutti i soggetti si deve indicare anche l'altezza di intersezione della chioma.

Di ogni individuo si deve segnalare anche lo spessore degli ultimi cinque anelli di accrescimento, e quindi l'incremento diametrico degli ultimi cinque anni di crescita (Gasparini et al., 2016).

3.1.6 Rinnovazione e arbusti

Le schede descrittive hanno anche una sezione dedicata alla rinnovazione (Figura 25) rilevata nelle AdS2. La compilazione di questa sezione viene effettuata in questo modo: innanzitutto si indica in quale AdS2 si stanno effettuando i rilievi, annotando nella scheda il codice “A” o “B” per la prima e la seconda area di saggio. Si prosegue, poi, indicando la specie e il numero di soggetti individuati, raggruppandoli per classe dimensionale.

Le classi dimensionali sono tre. All’interno della classe dimensionale 1 si inseriranno tutti gli individui con altezza compresa tra 50 e 129 cm. La classe dimensionale 2 si riferisce a tutte le piante con un diametro misurato a 130 cm di altezza dal suolo (valore denominato “a petto d’uomo”) inferiore a 2,5 cm. Nella classe dimensionale 3, invece, rientrano tutte le piante che hanno un diametro, a 130 cm di altezza dal suolo, compreso tra 2,5 e 4,4 cm.

Vanno anche indicati gli eventuali danni o disturbi che hanno colpito la rinnovazione: possono essere: “disturbi o danni assenti”; “pascolo o selvaggina”; “neve o altri fattori meteorologici”; “altro o ignoto”.

Infine, bisogna indicare l’origine della rinnovazione. La scheda descrittiva propone tre diversi tipi di origine: naturale; artificiale; agamica (Gasparini et al., 2016).

3.1.7 Soggetti in piedi

Sono state usate delle schede descrittive che sono servite per raccogliere le caratteristiche quantitative dei soggetti arborei. In queste schede sotto forma di griglia, sono state inserite diverse informazioni: innanzitutto il codice ID del soggetto indicato con numeri crescenti progressivi, di ogni individuo si è poi inserita la specie e il valore di diametro in centimetri, misurato tramite cavallettamento. Nelle griglie è possibile inserire due valori di diametro nel caso la forma del fusto non sia uniforme: in questo caso vanno inseriti i valori di diametro maggiore e minore.

Di ogni soggetto si indica poi la vitalità con dei valori numerici, da 1 a 7. A ogni valore corrisponde uno stato di vitalità:

- 1 vivo integro
- 2 con leggere menomazioni
- 3 con moderate menomazioni
- 4 con forti menomazioni
- 5 vivo ma troncato
- 6 morto ma integro
- 7 morto ma troncato.

Per ogni pianta, con classe di vitalità compresa tra 1 e 4, si indica poi il dendrotipo. In questo caso poteva essere: un individuo ad alto fusto; un pollone; una matricina; un individuo il cui dendrotipo era non determinabile.

Per gli individui appartenenti alle classi 6 e 7, quindi gli individui morti, era da compilare la sezione “Inclinazione soggetti”: un soggetto può essere inclinato o non inclinato rispettivamente se presenta un’inclinazione inferiore o uguale ai 45° o superiore ai 45°. Sempre per gli individui morti, si deve poi indicare lo stato di decadimento, distinguendo tra: non decomposto; parzialmente decomposto; mediamente decomposto; fortemente decomposto, totalmente decomposto.

Dei soggetti troncati si è poi dovuta inserire l’altezza di troncatura in metri. (Gasparini et al., 2016).

3.2 Strumenti utilizzati

3.2.1 Cavalletto dendrometrico

Il cavalletto dendrometrico (Figura 26), strumento che permette di misurare il diametro delle piante arboree, è composto da una ganaschia dotata di maniglie poste su un’asta centimetrata. Una delle due ganasce è fissa, l’altra invece è mobile. La misurazione si compie appoggiando l’asta dello strumento e la ganaschia fissa a un lato del fusto da misurare e facendo scorrere la ganaschia mobile fino a serrare il fusto dal lato opposto. Per ottenere delle misure uniformi, sui soggetti in piedi, si deve misurare il diametro delle piante a 130 cm di altezza dal suolo, mantenendo lo strumento, in posizione ortogonale rispetto al soggetto da misurare. Una volta serrato lo strumento sarà possibile leggere il valore del diametro in centimetri, sull’asta.



Figura 26. Cavalletto dendrometrico.

Gli individui arborei da cavallettare hanno un diametro inferiore minimo che funge da discriminante per registrare il diametro della pianta; il valore minimo è di 9,5 cm (Gasparini et al., 2016).

3.2.2 Vertex

Il Vertex Haglof (Figura 27) è uno strumento che permette la misurazione di distanze, altezze, angoli e pendenze. La misura delle distanze viene effettuata dallo strumento mediante segnali a ultrasuoni, in accoppiamento col Trasponder che è un riflettore di segnale.

La misura delle distanze è stata fondamentale durante le fasi di cavallettamento. Durante queste operazioni è stato necessario posizionare il trasponder al centro dell'area di saggio, sostenendolo con un'apposita palina. In questo modo l'operatore, muovendosi col cavalletto, ha potuto controllare se si trovasse all'interno dell'area di saggio, misurando la distanza orizzontale col Vertex. Se la distanza misurata era uguale o inferiore a 20 m, allora si era all'interno dell'area di saggio.



Figura 27. Vertex Haglof e Trasponder.

La misura delle altezze è stata effettuata agganciando il trasponder all'albero che si desiderava misurare; l'altezza è stata calcolata dallo strumento utilizzando delle funzioni trigonometriche che necessitano della misurazione di due angoli e una distanza. Lo strumento è sensibile alla temperatura e all'umidità dell'aria, per questo motivo è bene calibrarlo ogni volta che si raggiunge un'area di saggio (Gasparini et al., 2016).

3.2.3 Succhiello di Pressler

Per rilevare l'incremento del diametro negli ultimi cinque anni è necessario estrarre una carota dal soggetto campione, questo viene fatto tramite il succhiello di Pressler (Figura 28). Sono stati utilizzati succhielli da 20 cm e da 40 cm.



Figura 28: succhiello di Pressler.

3.2.4 Applicazioni telefoniche

Per raggiungere i punti dove effettuare i rilievi è stata usata l'applicazione Google Maps, dove è possibile creare delle mappe personalizzate che in questo caso rappresentavano tutti i punti da rilevare, individuati con l'analisi statistica. Parallelamente a Google Maps è stata usata anche un'altra applicazione, Maps.me, che fornisce un servizio di mappe off line. In questo modo copiando le coordinate su Maps.me è stato possibile raggiungere i punti anche in assenza di rete internet.

3.3 Elaborazioni statistiche

Nella selvicoltura regionale e nazionale il *P. abies* ha una forte importanza economica. Nell'Agordino settentrionale la specie è molto presente e nei decreti di vincolo è spesso indicato come un elemento tipico del territorio.

Considerando anche i danni provocati dalla tempesta Vaia e la conseguente epidemia di bostrico che ha colpito questa specie, diventa importante gestire questi boschi nell'UMA. Utilizzando un raster prodotto dal dipartimento TESAF tramite i dati ottenuti con i rilievi in campo precedentemente descritti (figura 29), contenente i valori del volume della massa legnosa di abete rosso nella superficie dell'UMA, sono stati individuati i valori di massa legnosa nei punti corrispondenti ai nuclei di bostrico e agli schianti di vaia, come per la metodologia viewshed.

Lo stesso procedimento è stato fatto anche per i vincoli paesaggistici del primo tipo e per le particelle forestali. In questo modo sono stati individuati quanti dei punti di nuclei di bostrico e di schianti di vaia ricadono su una superficie soggetta a vincoli e su superfici gestite.

Infine, grazie allo strumento "statistiche zonali" di QGIS, è stato possibile fare un'analisi statistica dei valori dei raster contenenti le informazioni sull'analisi della visibilità, e del raster contenente il volume della massa delle peccete nell'UMA.

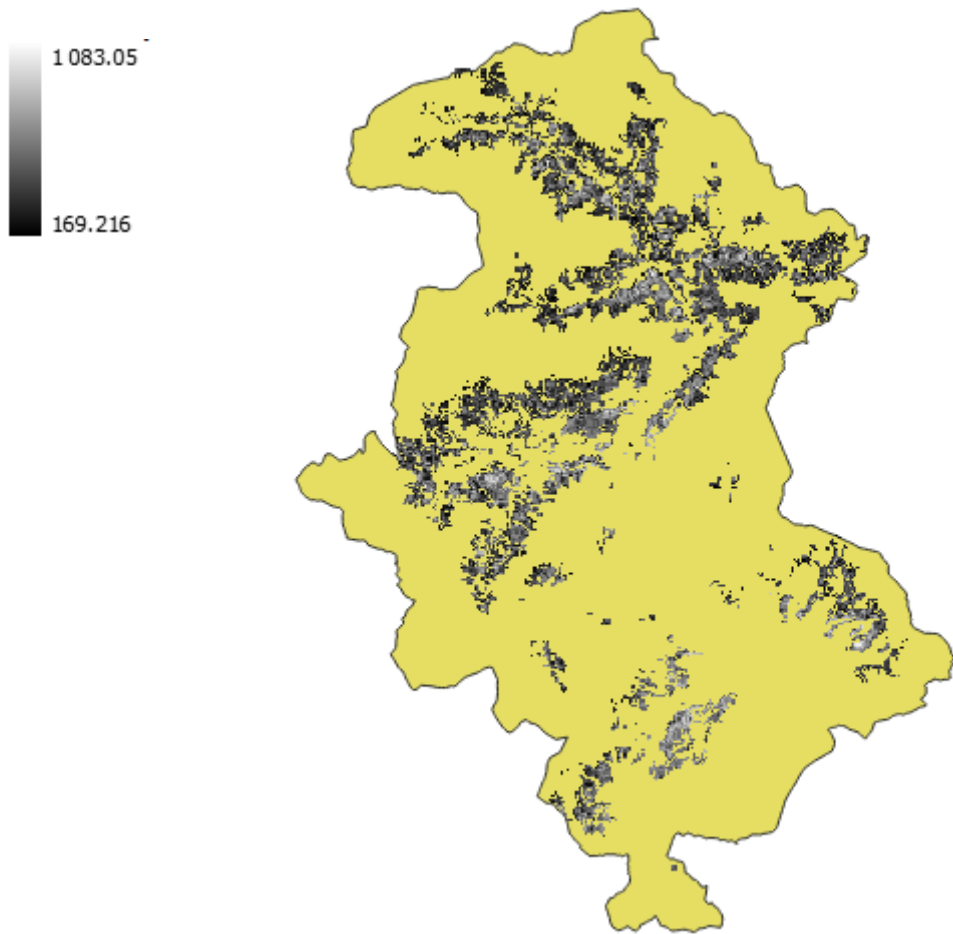


Figura 29. mappa dei volumi di *P. abies*, nell'Unione Montana Agordina (TESAF, 2023)

3.4 Analisi della visibilità

Le analisi di visibilità sono molto utili quando si cerca di studiare un paesaggio. Vengono fatte attraverso strumentazioni GIS e permettono di determinare le aree visibili di un punto, ed anche di capire da quali punti è visibile un'area. Queste analisi vengono compiute in base a una serie di parametri, che sono relativi all'altezza, alla profondità e all'ampiezza del cono visivo. Si possono ottenere diversi risultati. I principali sono: il bacino visivo di un punto panoramico; la zona di influenza visiva di un elemento detrattore; la suddivisione del territorio in base alla sensibilità visiva; l'apertura visiva o visibilità assoluta. Tutti questi risultati hanno scopi distinti e vengono ottenuti con metodologie diverse. Il bacino visivo di un punto panoramico permette di determinare la porzione di territorio visibile da un punto di osservazione; il risultato finale può essere diviso in fasce basate sulla distanza dall'osservatore. Può essere definito "Zona di visibilità teorica" se non vengono presi in considerazione ostacoli, quali la copertura vegetale e gli edificati, ma ci si basa solo sulla forma del suolo. La zona di influenza visiva, invece, indica la porzione di territorio dalla quale è possibile vedere un elemento; prende il nome di "Influenza visiva teorica" se viene determinata senza tenere conto di ostacoli, come la copertura vegetale e gli edifici, ma solo della forma del suolo. La sensibilità visiva indica il grado di visibilità di un'area in base a quanto è visibile dai luoghi privilegiati di osservazione del paesaggio e si ottiene sovrapponendo diversi bacini visivi. L'apertura visiva o visibilità assoluta si ottiene calcolando la visibilità per ogni punto verso ogni altro punto. La precisione dei risultati dipende dall'accuratezza del modello utilizzato, si possono infatti utilizzare dei Digital Terrain Model che tengono conto solo della superficie terrestre oppure dei Digital Surface Model che tengono conto anche dei volumi degli edifici e della copertura forestale. Essi dipendono anche dalla maglia del modello iniziale (Cassatella, 2014).

I parametri adottati per l'analisi della visibilità, e in particolare per i bacini visivi, sono parametri standard, e sono l'altezza del punto di osservazione, pari a 1,6 m, che equivale all'altezza media dell'occhio umano; il campo di visuale che si divide in apertura orizzontale, pari a 360°, e apertura verticale, pari a 180°. In ogni caso il modello esclude le porzioni non visibili in automatico. La letteratura propone dei valori di profondità di visuale che viene definita da delle fasce di visibilità (Figura 30):



Figura 30. Esempio di fasce di visibilità (Cassatella, 2014).

L'analisi di visibilità è una tecnica che è stata usata in diverse situazioni, come: la localizzazione di ripetitori di comunicazione e di turbine eoliche; analisi di siti archeologici; protezione di specie in via d'estinzione; la valutazione di piani urbanistici; la pianificazione di percorsi secondo la disposizione più adeguata (Kim et al., 2004).

L'elaborazione parte da una serie di dati sull'altitudine ottenuti da un Digital Elevation Model (DEM). L'algoritmo produce una stima della differenza di elevazione che c'è tra il pixel posto come punto da cui si deve virtualmente valutare la visuale e i pixel di cui valutare la visibilità. Viene innanzitutto determinata la linea di vista, ossia si determina se i pixel oggetto di indagine possano essere visti dal punto scelto come punto di vista. Ciò viene fatto esaminando ciascuno dei pixel intermedi, nel caso in cui la superficie del terreno si alzi sopra il punto di vista allora il campione viene considerato non visibile (Figura 31).

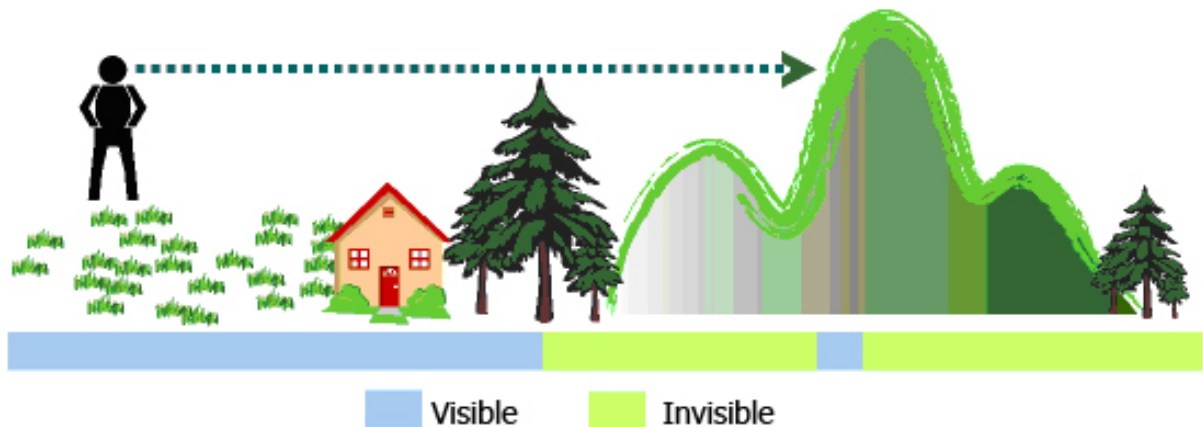


Figura 31. Rappresentazione visiva della Viewshed Analysis (Supergeo, 2023).

L'area che forma la visuale finale è determinata dall'insieme di tutte le linee di vista (Kim et al., 2004).

I punti di vista possono essere molteplici, così come i punti campione. Questo metodo è molto malleabile perché si possono decidere il numero di punti campione, se questi devono appartenere al perimetro di una superficie o anche se devono essere considerati come campione tutti i punti dell'area presa in considerazione. Riducendo il numero di punti, viene semplificata l'operazione. È possibile anche velocizzare le operazioni di calcolo, basandosi su Triangulated Irregular Network (TIN) anziché su un modello digitale di elevazione, questo perché un DEM è organizzato a griglia, un TIN è invece composto da meno punti. Proprio per questo c'è il rischio che il TIM non permetta di produrre risultati soddisfacenti, poiché in questo modello i picchi dei monti o le creste sono mal rappresentati (Kim et al., 2004).

Per questo progetto sono state prodotte in tutto otto analisi di visibilità, partendo da due insiemi distinti di punti, utilizzati, poi, come punti di vista. Sono stati considerati luoghi turistici, in primo luogo, l'insieme dei rifugi e degli agriturismi presenti nell'Unione Montana Agordina (Figura 32), la seconda elaborazione è stata fatta impostando i punti di vista lungo i sentieri alpini (Figura 33).

Per entrambi i procedimenti sono stati usati gli stessi parametri, un DTM dell'Unione Montana Agordina di dimensioni 5x5 m. Le distanze di visuale sono state impostate in base alle "Linee guida per l'analisi, la tutela e la valorizzazione degli aspetti scenico-percettivi del paesaggio" prodotte per la regione Piemonte, distinguendo un primo piano fino a 500 m, un piano intermedio fino a 2.500 m, un secondo piano fino 5.000 m e impostando, infine, un piano di sfondo che raggiunge i 10.000 m, poiché il paesaggio considerato è un luogo aperto.

I risultati di queste operazioni sono dei raster, a ogni pixel del raster viene dato un valore pari al numero di punti di vista da cui è visibile, detto valore di visibilità. Esso avrà un valore minimo di 0, che equivale a non visibile, tanto più il pixel è visibile tanto più il valore di visibilità sarà elevato.

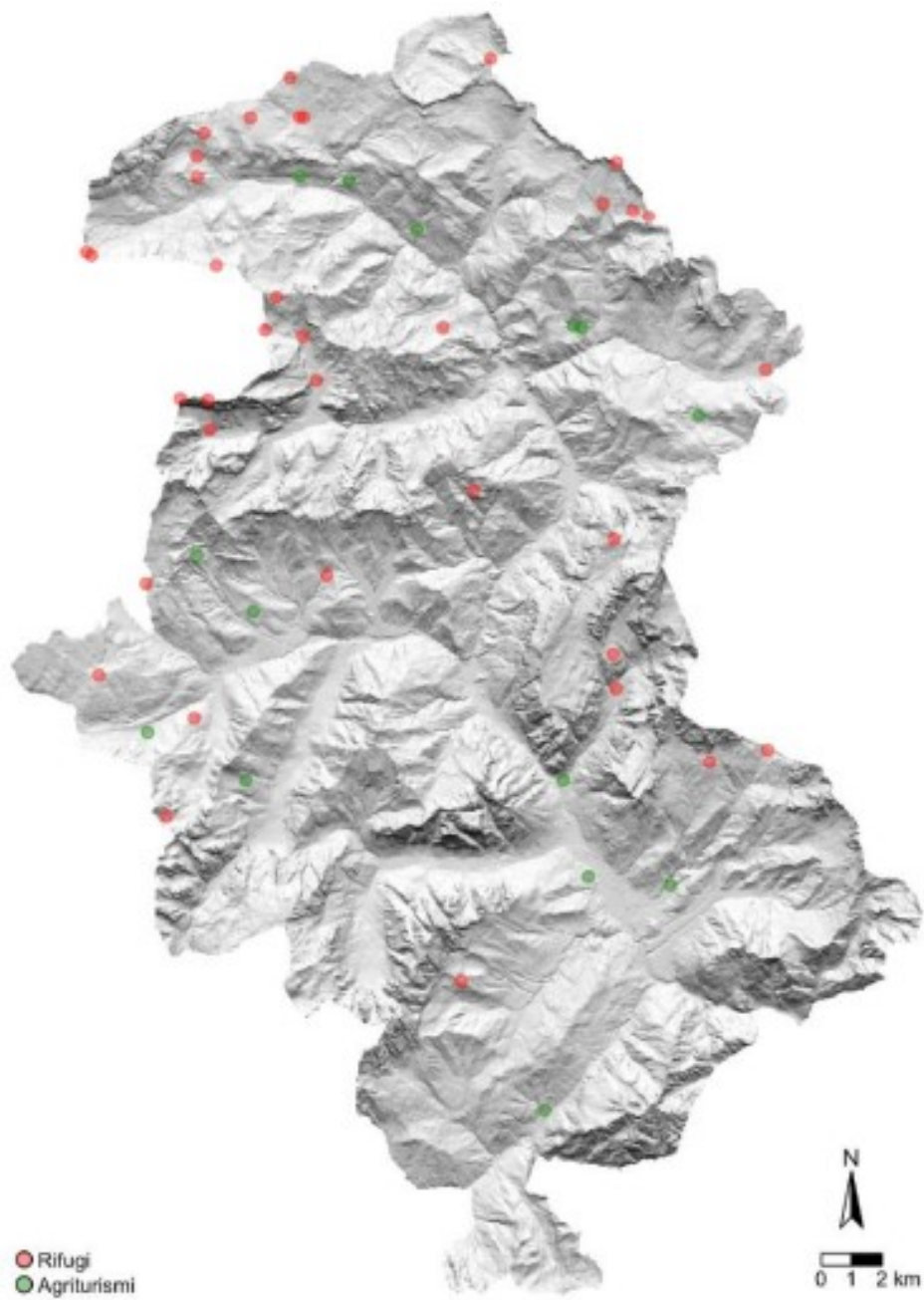


Figura 32. Rifugi e agriturismi nell'Unione Montana Agordina (Sitzia, 2021b).

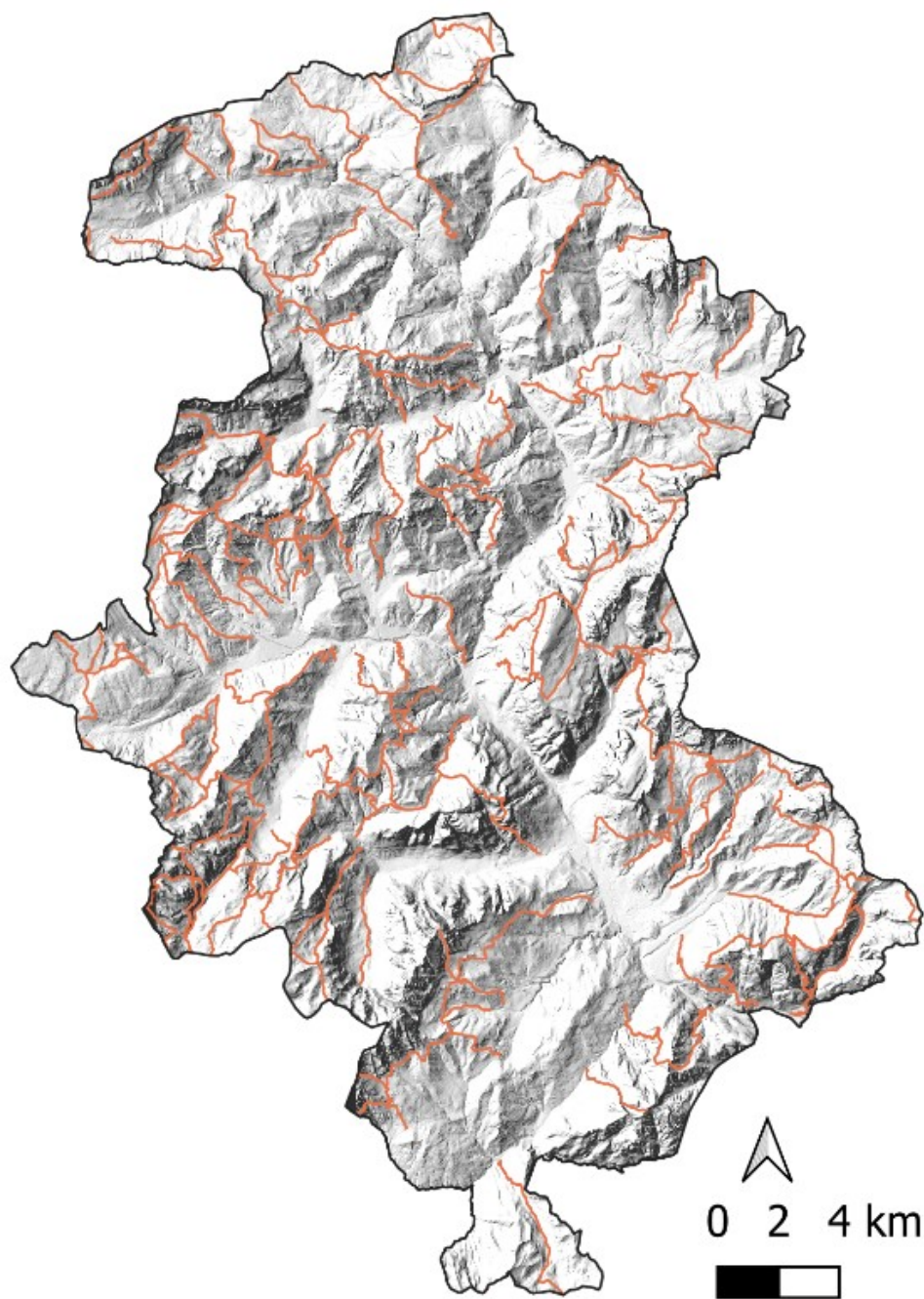


Figura 33. Sentieri alpini Unione Montana Agordina (Geoportale Regione Veneto).

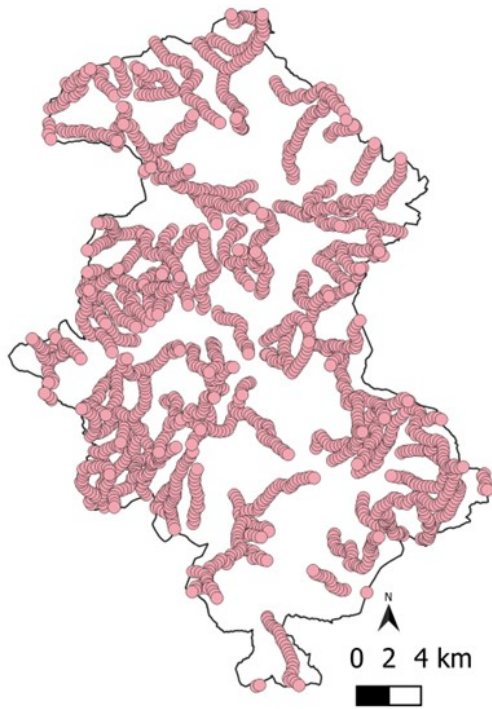


Figura 34. Punti di vista inseriti sui sentieri alpini

La prima analisi di visibilità è stata fatta a partire da cinquanta strutture. Sono stati utilizzati solo cinquanta punti di vista totali, mentre nel secondo caso, per quanto riguarda l'analisi dei sentieri alpini, i punti di vista sono 2289 (Figura 34), molti di più rispetto alle elaborazioni precedenti. In questo caso è stato scelto di seguire le indicazioni del "Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico" prodotto nel 2015 da Cartei e Traina per la regione Toscana, che propone, per le analisi viewshed dei sentieri, l'utilizzo di punti di vista posti ogni 250 m per tutta la lunghezza dei percorsi. A causa di questa differenza tra la quantità di punti di vista, c'è una forte discrepanza tra le mappe prodotte in seguito ai procedimenti di analisi. L'immagine 27 serve a capire visivamente quale sia questa differenza rispetto ai punti nella figura 25. Tutte le rappresentazioni prodotte sono

state inserite nell'appendice A.

I raster così ottenuti sono stati usati come base per valutare quanto le aree colpite da Vaia e infestate dal bostrico siano visibili. Anche in questo caso i dati sono molto diversi per via sia delle forti differenze presenti tra i raster sia per la differenza tra il numero di punti dei nuclei di bostrico, che sono 344, e quelli che rappresentano gli schianti di Vaia, che sono, invece, 25.735.

Il numero di punti, utilizzato per rappresentare gli schianti provocati da Vaia, è stato ricavato grazie alla creazione di un raster, composto da pixel di 38 m di lato. Questo elemento ha una superficie tale da ricoprire le aree interessate dalla tempesta.

4. Risultati

Le analisi di visibilità sono state ottenute utilizzando, come punti di vista, cinquanta punti relativi agli agriturismi e ai rifugi e 2.289 punti posti sui sentieri. Sono stati esaminati quattro diversi campi visivi con la produzione di otto raster, visibili nell'Appendice A. La sovrapposizione di questi raster con i 344 punti che rappresentano i nuclei di bostrico e i 25.735 punti, che rappresentano gli schianti di Vaia, hanno permesso di ottenere un valore di visibilità riferito ad ogni punto. Sono valori che dipendono molto dal numero di punti usati come punti di vista. I dati relativi ai sentieri risultano sempre più alti perché c'è più probabilità di intersezione dei diversi campi visivi. Allo stesso modo allargare il campo visivo genera una maggiore eterogeneità di risultati. Tanto più sono bassi il numero di punti iniziali e la distanza dei campi di vista, tanto più sono i punti non visibili (le aree non visibili sono indicate col valore 0, ossia visibile da zero punti di vista).

Per il bostrico, dalle analisi di visibilità dai rifugi e dagli agriturismi emerge che, con un campo visivo di 500 m, solo 7 punti sono visibili da 1 solo punto di osservazione. Diventano 48 con un campo visivo di 2.500 m, 73 con un campo di 5.000 m e 71 con 10.000 m. I valori di visibilità 2 non sono presenti con il campo di vista 500 m e aumentano fino ad una numerosità di 31 con il campo di vista 10.000 m. Valori di visibilità più alti compaiono con un campo visivo maggiore o uguale di 5.000 m, fino ad arrivare ad un punto con un valore di visibilità 4, considerando un campo visivo di 10.000 m.

Per sentieri alpini le numerosità sono molto più alte in relazione alla fitta rete di percorsi e alla natura stessa del parametro utilizzato. I punti non visibili con un campo visivo di 500 m sono circa il 75 % e si abbassano notevolmente con l'aumentare dello stesso campo visivo.

L'analisi di visibilità dai rifugi e dagli agriturismi evidenzia che, con un campo visivo di 500 m, solo 278 punti raggiungono un valore unitario per gli schianti provocati da Vaia. Diventano 3.448 con un campo visivo di 2.500 m, 5.656 con un campo di 5.000 m e 6.134 con 10.000 m. Essendo ogni punto rappresentativo di un pixel del raster di partenza, si può risalire alla superficie interessata da tale analisi. Ad esempio per il campo di visibilità di 10.000 m la superficie corrispondente alla numerosità indicata corrisponde a circa 890 ha, che risulta 1,3% dell'intera superficie dell'Unione Montana.

I valori ottenuti sono stati conteggiati e inseriti nelle tabelle presenti nell'Appendice B. Dalla figura 35 alla 38, riportate nelle pagine seguenti, vengono rappresentate le distribuzioni di questi conteggi.

Valori di visibilità delle aree bostricate rispetto agli agriturismi e ai rifugi

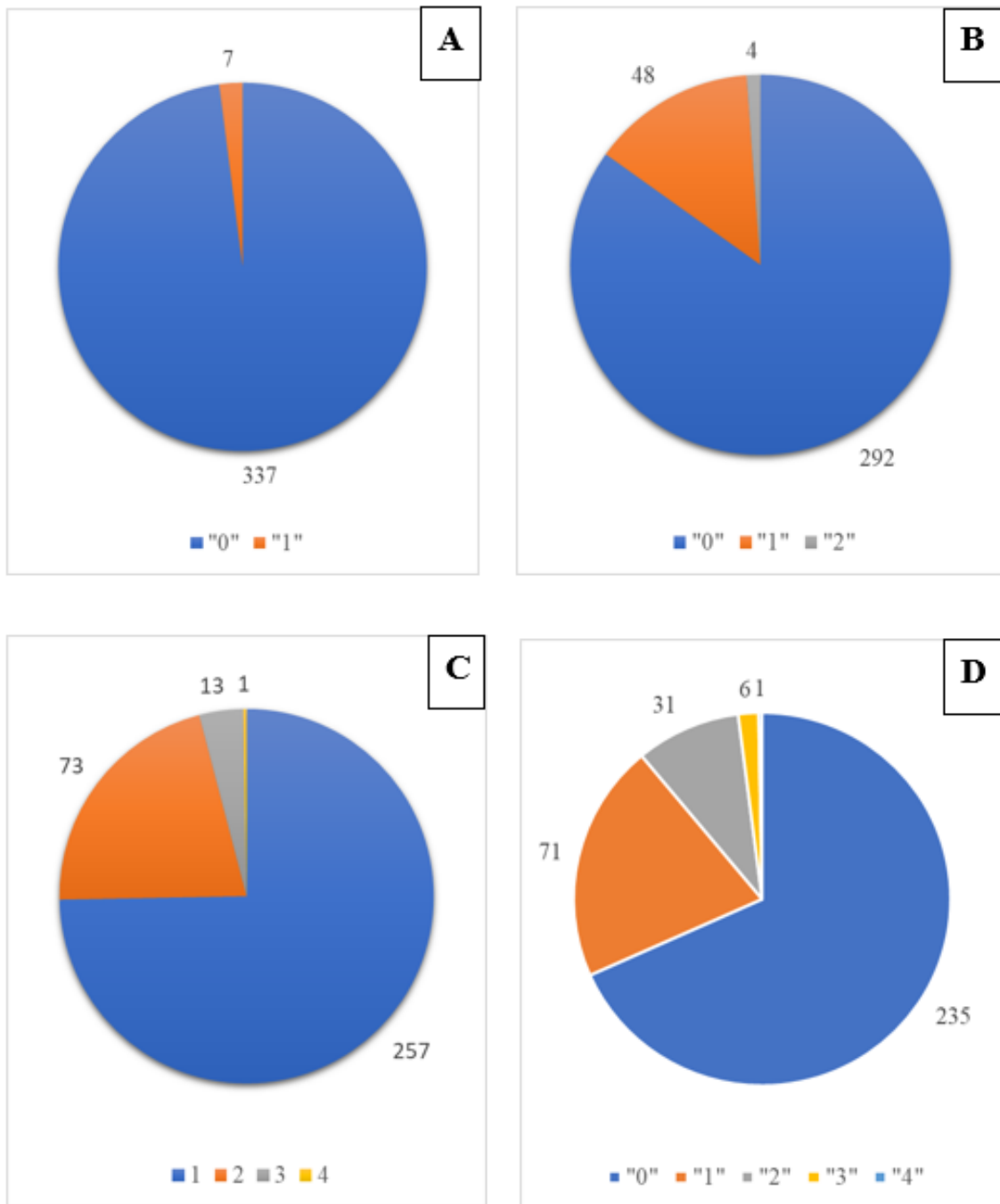


Figura 35. Valori di visibilità delle aree con nuclei di bostrico rispetto agli agriturismi e rifugi per diversi campi visivi. A) campo visivo di 500m; B) campo visivo di 2500m; C) campo visivo di 5000m; D) campo visivo di 10000m.

Valori di visibilità delle aree colpite da Vaia rispetto agli agriturismi e ai rifugi

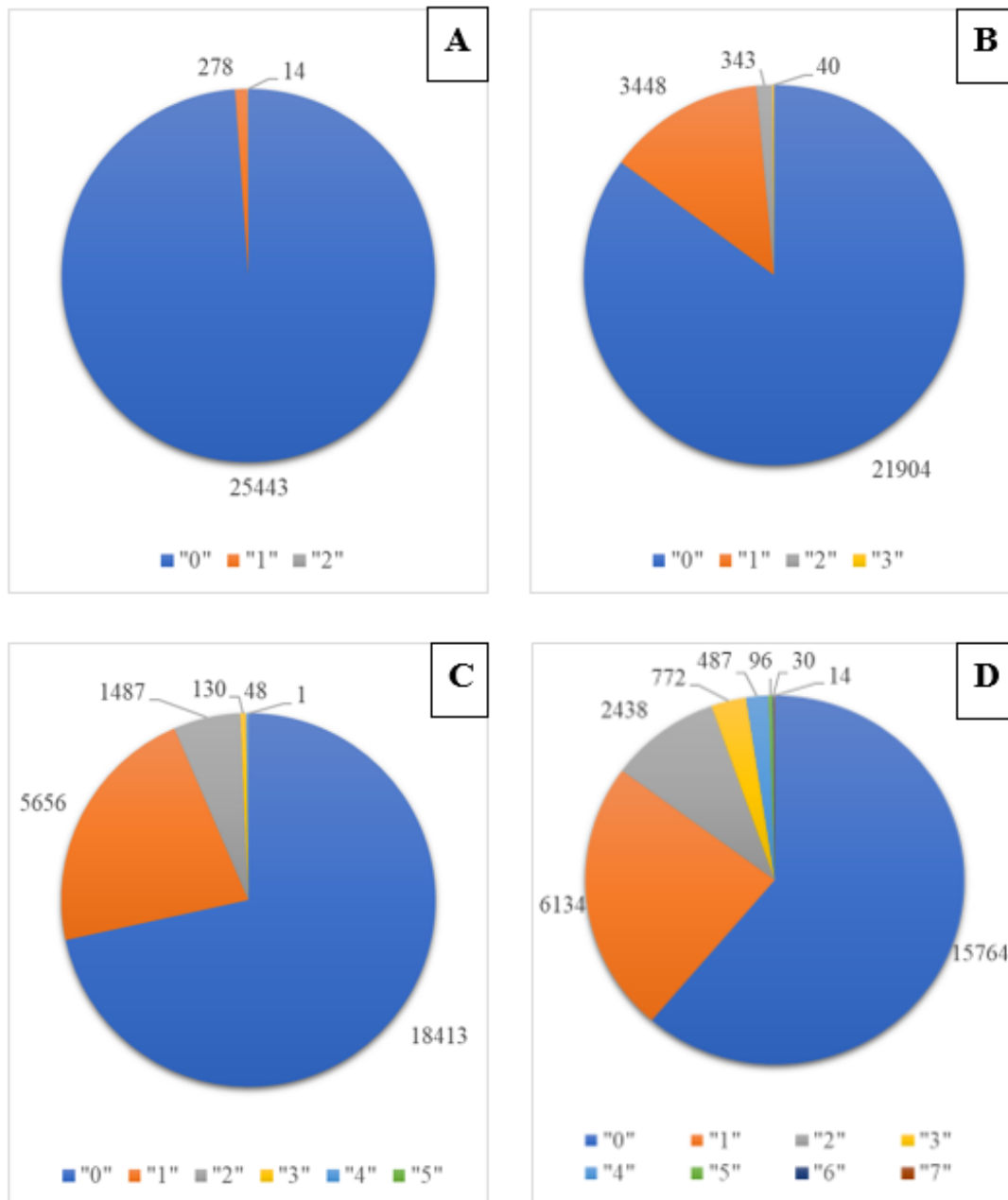


Figura 36. Valori di visibilità delle aree colpite da Vaia rispetto agli agriturismi e rifugi per diversi campi visivi. A) campo visivo di 500m; B) campo visivo di 2500m; C) campo visivo di 5000m; D) campo visivo di 10000m.

Valori di visibilità delle aree bostricate rispetto ai sentieri alpini

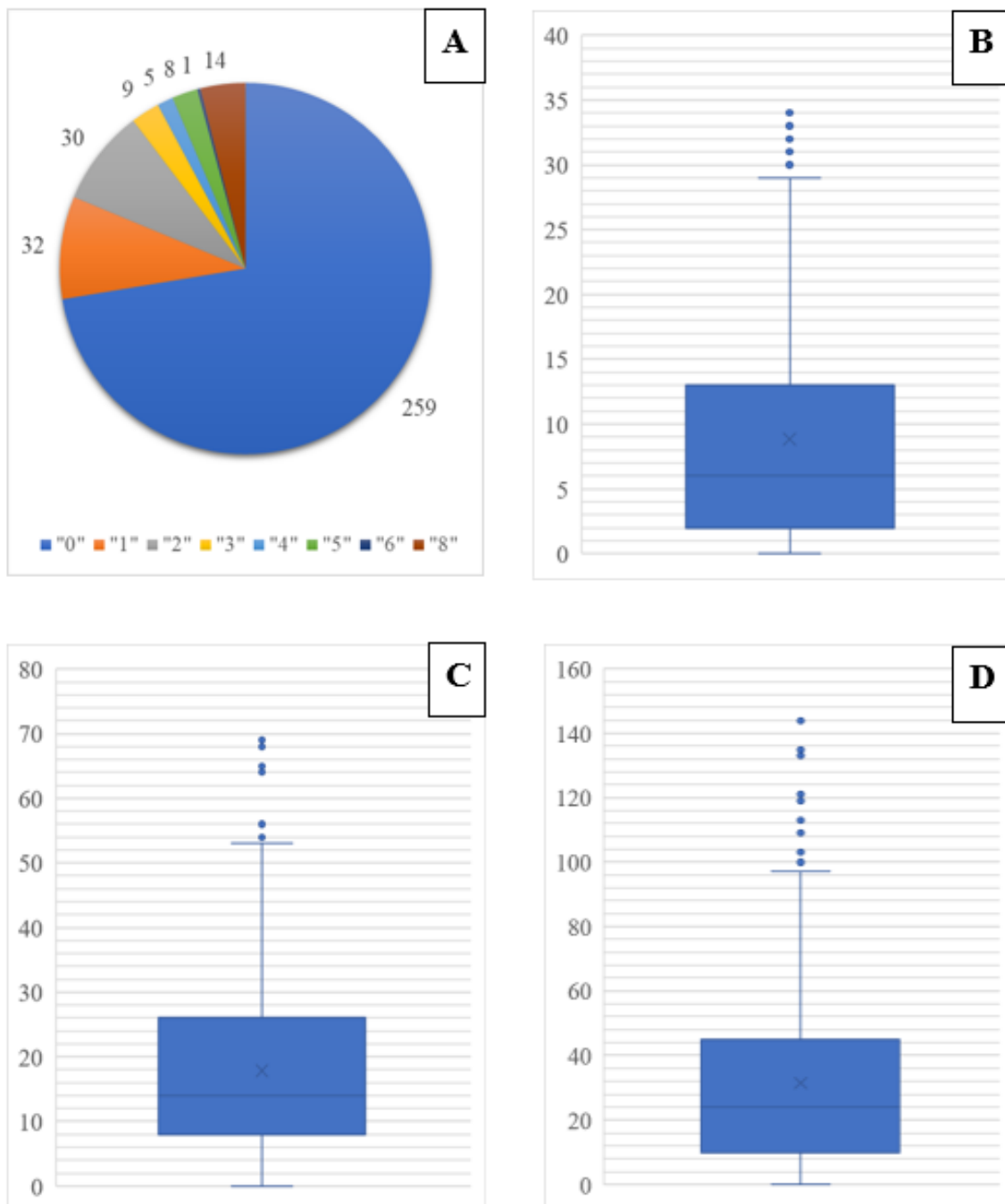


Figura 37. Valori di visibilità delle aree con nuclei di bostrico rispetto ai sentieri alpini per diversi campi visivi. A) campo visivo di 500m; B) campo visivo di 2500m; C) campo visivo di 5000m; D) campo visivo di 10000m.

Valori di visibilità delle aree colpite da Vaia rispetto ai sentieri alpini

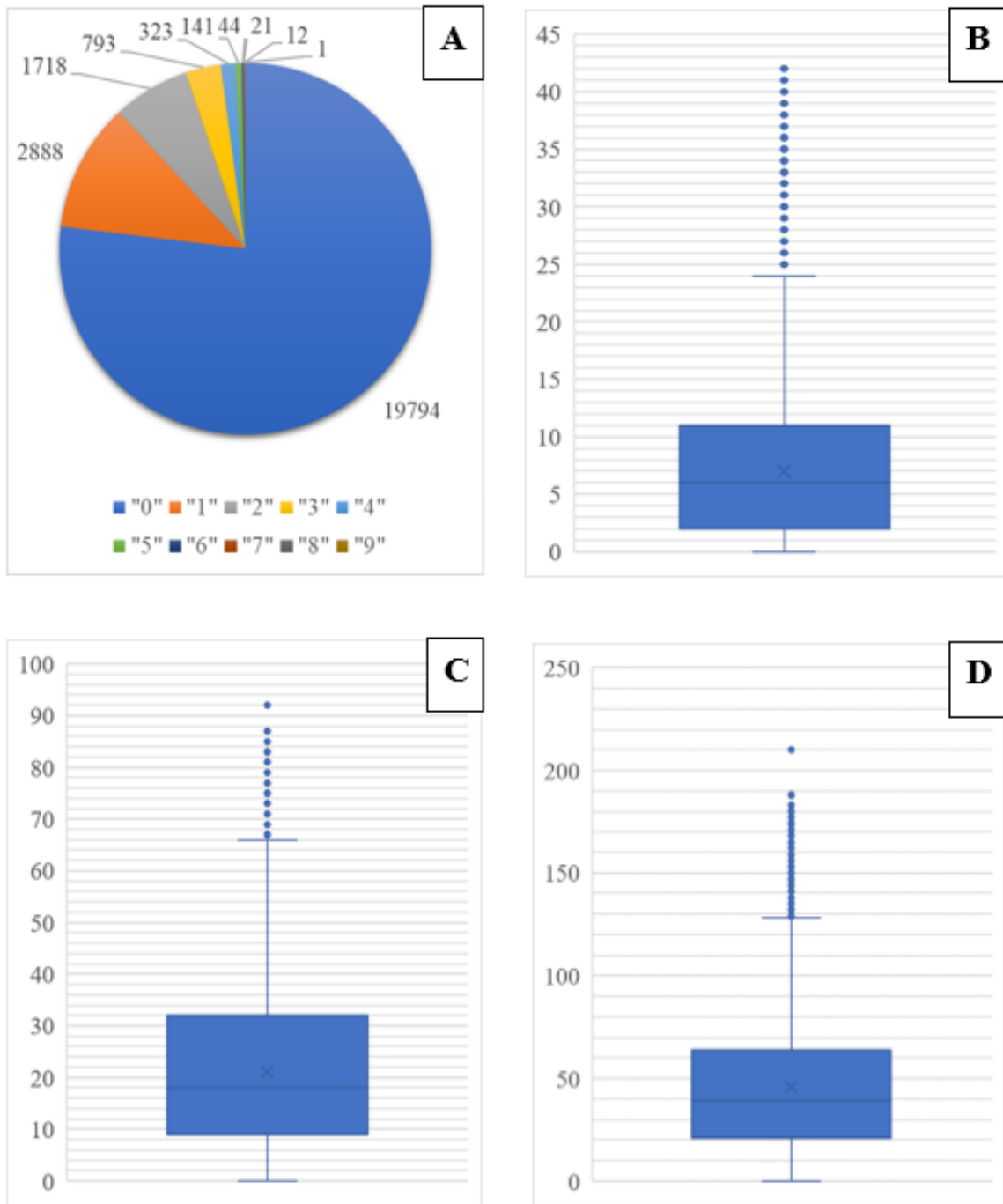


Figura 38. Valori di visibilità delle aree colpite da Vaia rispetto ai sentieri alpini per diversi campi visivi. A) campo visivo di 500m; B) campo visivo di 2500m; C) campo visivo di 5000m; D) campo visivo di 10000m.

Il risultato dell'analisi finale, che ha coinvolto la pianificazione forestale, ha evidenziato che le particelle con dominanza di abete rosso, soggette al vincolo paesaggistico del primo tipo e coinvolte dagli eventi di Vaia, siano 113. Tra queste, 7 sono interessate dai danni di bostrico. Altre 7 particelle colpite da bostrico non presentano danni da schianto di Vaia, secondo le informazioni del geoportale. Con le provvigioni, ottenute con lo strumento analisi zonale, espresse come media particellare, la massa media delle particelle colpite da Vaia risulta di circa 436 m³/ha. Nelle 14 particelle con bostrico la massa media è simile, con un valore di 459 m³/ha; la distribuzione di questi valori medi sono consultabili nella figura 38. Il massimo delle 14 particelle è 565 m³/ha, il minimo è 287 m³ ha. Si tratta quindi di masse legnose che potrebbero in alcuni casi essere interessate da interventi gestionali. La stessa considerazione per la gestione può essere valida sia per le particelle colpite dal bostrico che per Vaia.

Gli interventi gestionali potrebbero avere una priorità anche in funzione della visibilità. Ad esempio, l'analisi condotta per campi visivi di 5 km da agriturismi e rifugi indica che tutte le 14 particelle colpite da bostrico hanno un valore medio inferiore all'unità. Nelle 113 particelle colpite da Vaia la medesima analisi descrive che solo 18 di queste particelle hanno valori che superano l'unità. Il caso, seppur espresso a titolo esemplificativo, può essere uno strumento nel processo di scelta dell'indirizzo gestionale. I risultati delle analisi statistiche compiute in queste particelle rispetto ai raster sulla visibilità e sul volume della massa legnosa dei boschi di abete rosso sono consultabili nell'Appendice C.

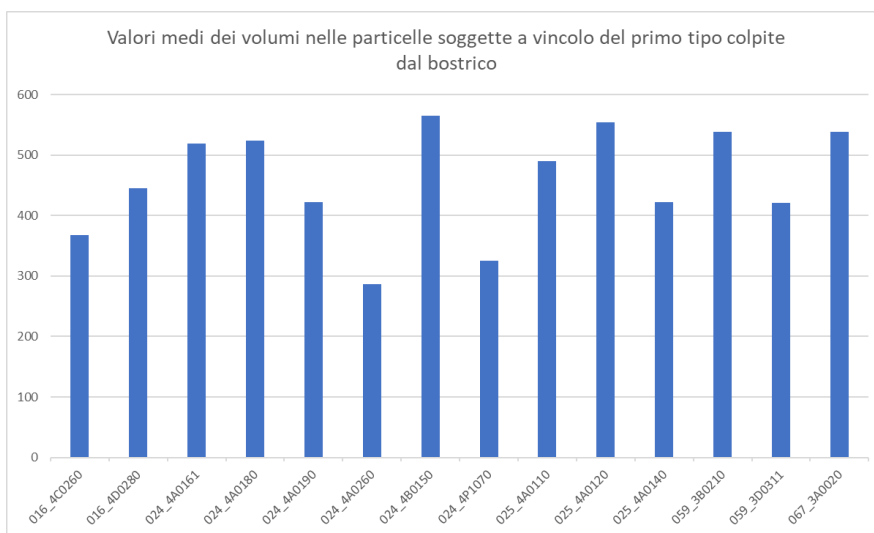


Figura 39. Valori medi dei volumi, nelle particelle forestali colpite dal bostrico

5. Conclusioni

Questo lavoro ha prodotto delle informazioni cartografiche e statistiche che possono essere usate come strumento di valutazione dell'impatto della tempesta Vaia e dei successivi attacchi di *I. typographus*, nel territorio dell'Agordino. Ha preso in esame, in particolare, la presenza di *P. abies*, valutando le situazioni nei boschi gestiti e soggetti a vincolo paesaggistico del primo tipo, nelle quali non è applicabile il regime derogatorio speciale previsto, dall'articolo 149, comma 1, lettera c, del D.lgs. 42/2004.

Sono state considerate circa 1.600 aree colpite da Vaia e circa 350 punti colpiti da bostrico. Queste aree sono state analizzate in funzione della visibilità rispetto ai rifugi, agli agriturismi e ai sentieri alpini, in generale quindi rispetto alla capacità fruitiva e turistica che possono esercitare. L'analisi della visibilità è stata ricondotta alle particelle forestali, che rappresentano le unità gestionali attraverso cui si applica la selvicoltura.

Anche gli interventi selvicolturali possono essere soggetti ad autorizzazione paesaggistica se i boschi ricadono nei vincoli del primo tipo, per cui le informazioni sulle provvigioni sono state relazionate spazialmente per individuare superfici nelle quali canalizzare l'attenzione del pianificatore.

L'insieme di queste informazioni può essere infatti di aiuto per la redazione del Piano Forestale di Indirizzo Territoriale dell'Unione Montana Agordina, che, coordinando gli strumenti di pianificazione forestale di livello locale, si presenta come un ottimo strumento per intraprendere la gestione organica di ampi territori omogenei, individuando anche delle priorità.

Discussioni più ampie riguardano le particelle soggette a vincolo paesaggistico del primo tipo. Siccome in alcuni decreti di vincolo la presenza di boschi composti da abete rosso, anche solo in parte, è esplicitamente indicata, stando ai decreti vigenti, lo scopo della selvicoltura potrebbe essere quello di mantenere queste formazioni.

La mancata gestione di queste aree, in seguito alla perdita di un così grande numero di individui, potrebbe portare alla formazione di nuovi popolamenti, diversi da quelli descritti nei decreti di vincolo, anche se, in certi casi, potrebbero adattarsi meglio nell'ottica dei cambiamenti climatici in atto. Anche in questo caso, la selvicoltura potrebbe essere lo strumento per veicolare questo cambiamento, perseguendo gli obiettivi culturali e quelli legati alla norma paesaggistica.

Appendice A - mappe risultanti dalle elaborazioni di viewshed

Legenda

- 1
- 2

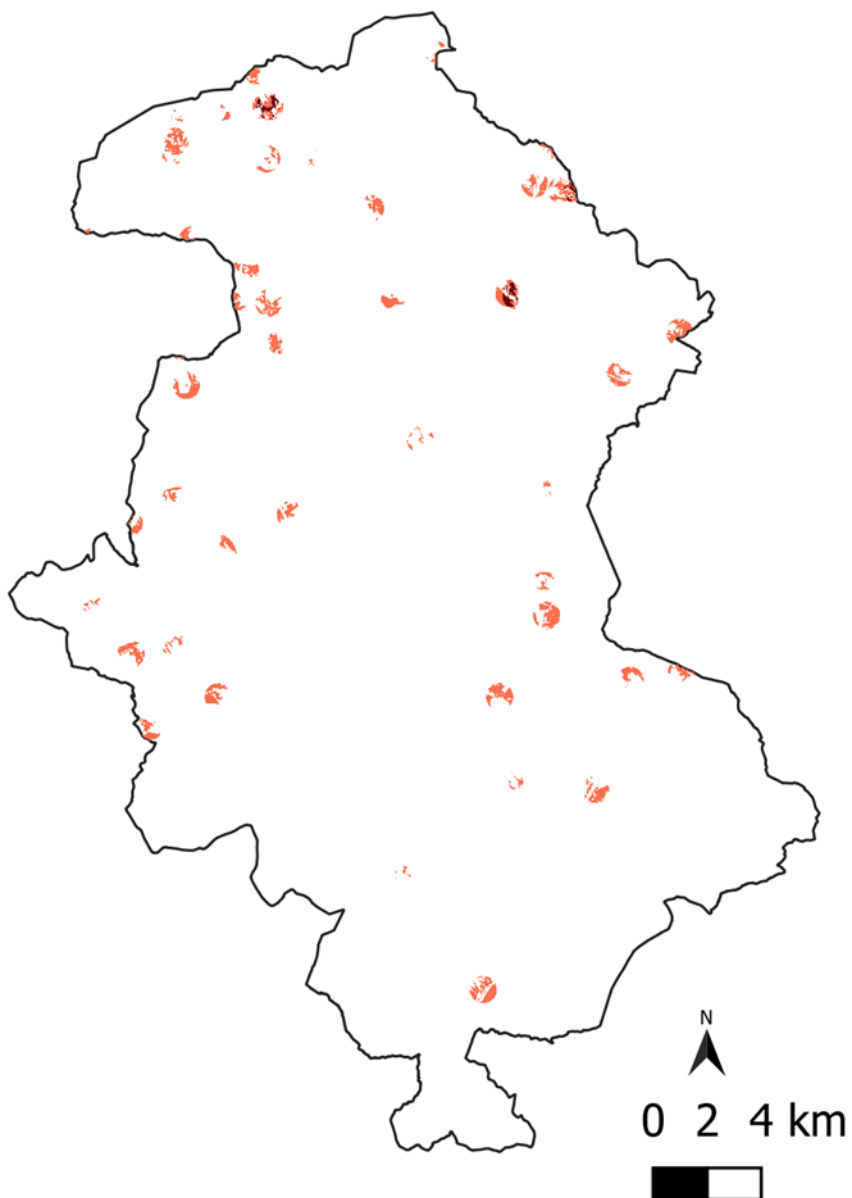


Figura 40. Mappa della visibilità con un campo visivo di 500 m, punti di vista utilizzati, agriturismi e rifugi dell'UMA.

Legenda

- 1
- 2
- 3
- 4

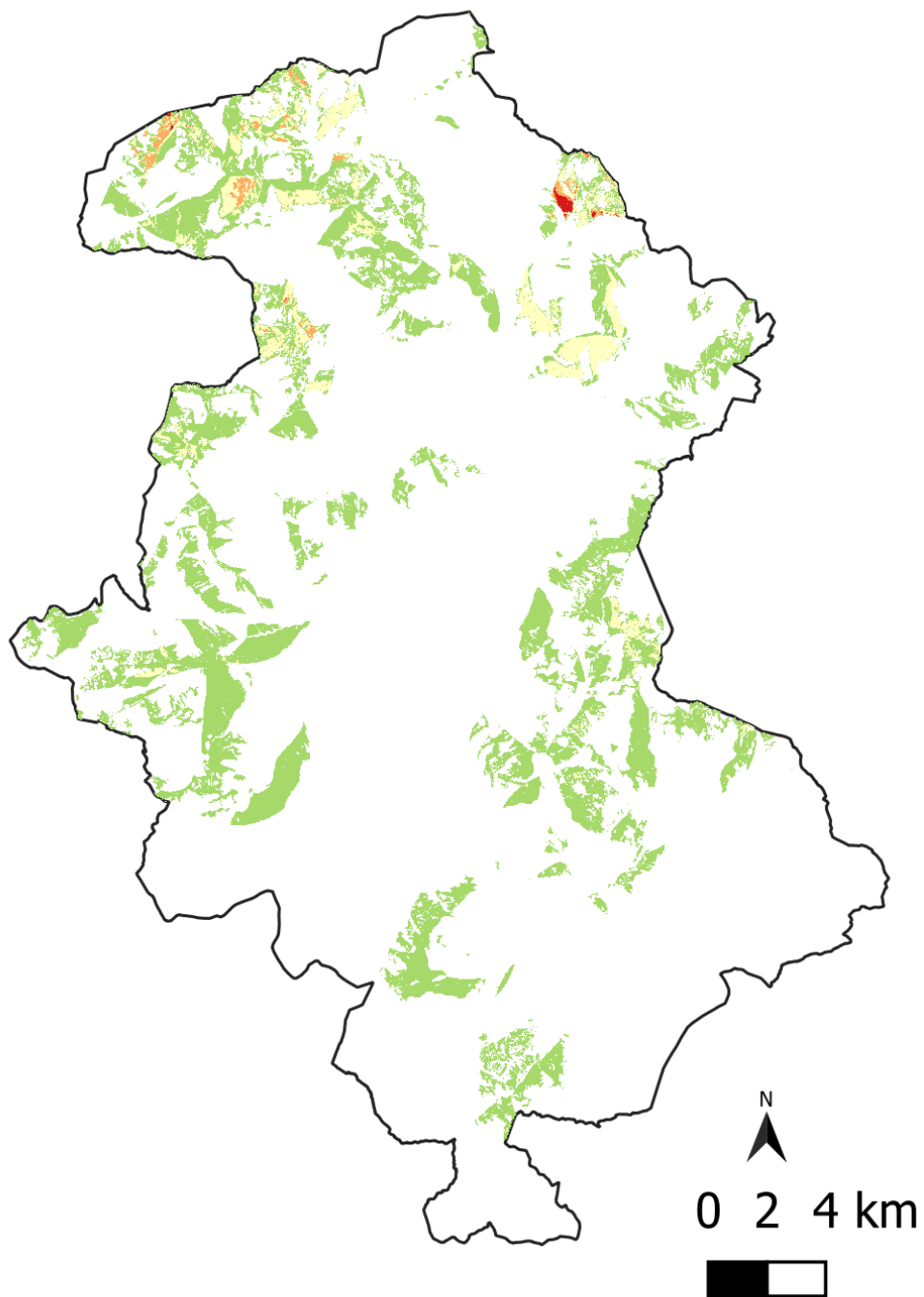


Figura 41. Mappa della visibilità con un campo visivo di 2.500 m, punti di vista utilizzati, agriturismi e rifugi dell'UMA.

Legenda

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

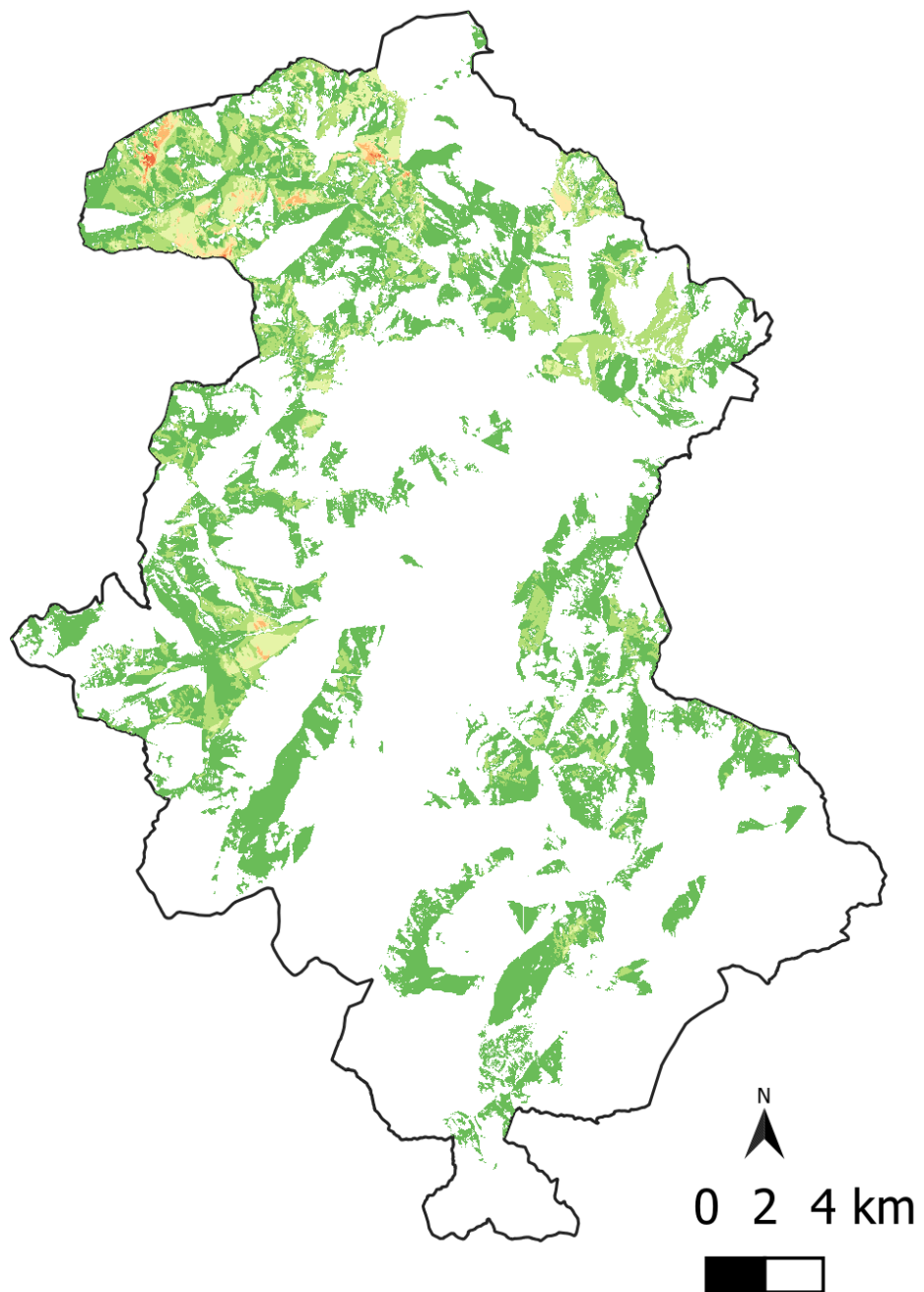


Figura 42. Mappa della visibilità con un campo visivo di 5.000 m, punti di vista utilizzati, agriturismi e rifugi dell'UMA.

Legenda

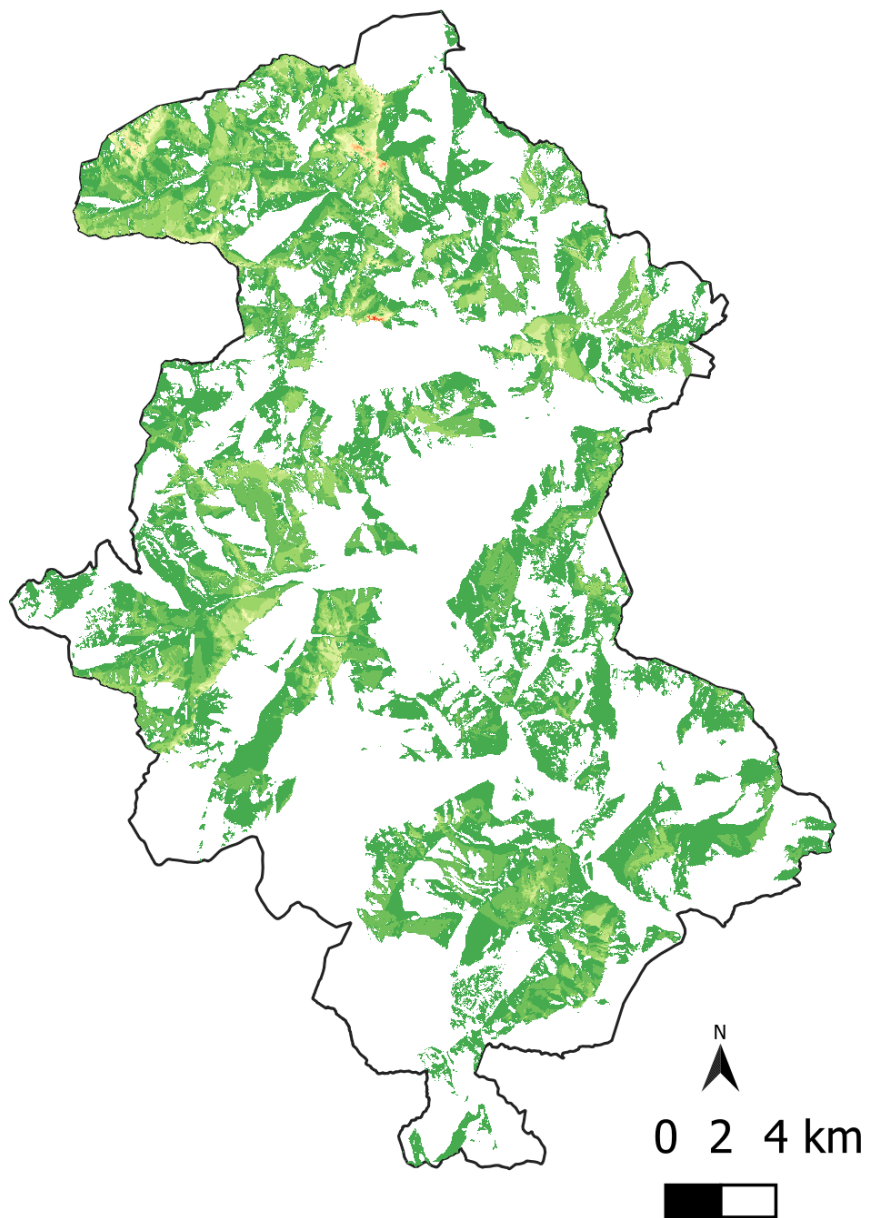


Figura 43. Mappa della visibilità con un campo visivo di 10.000 m, punti di vista utilizzati, agriturismi e rifugi dell'UMA.

Legenda

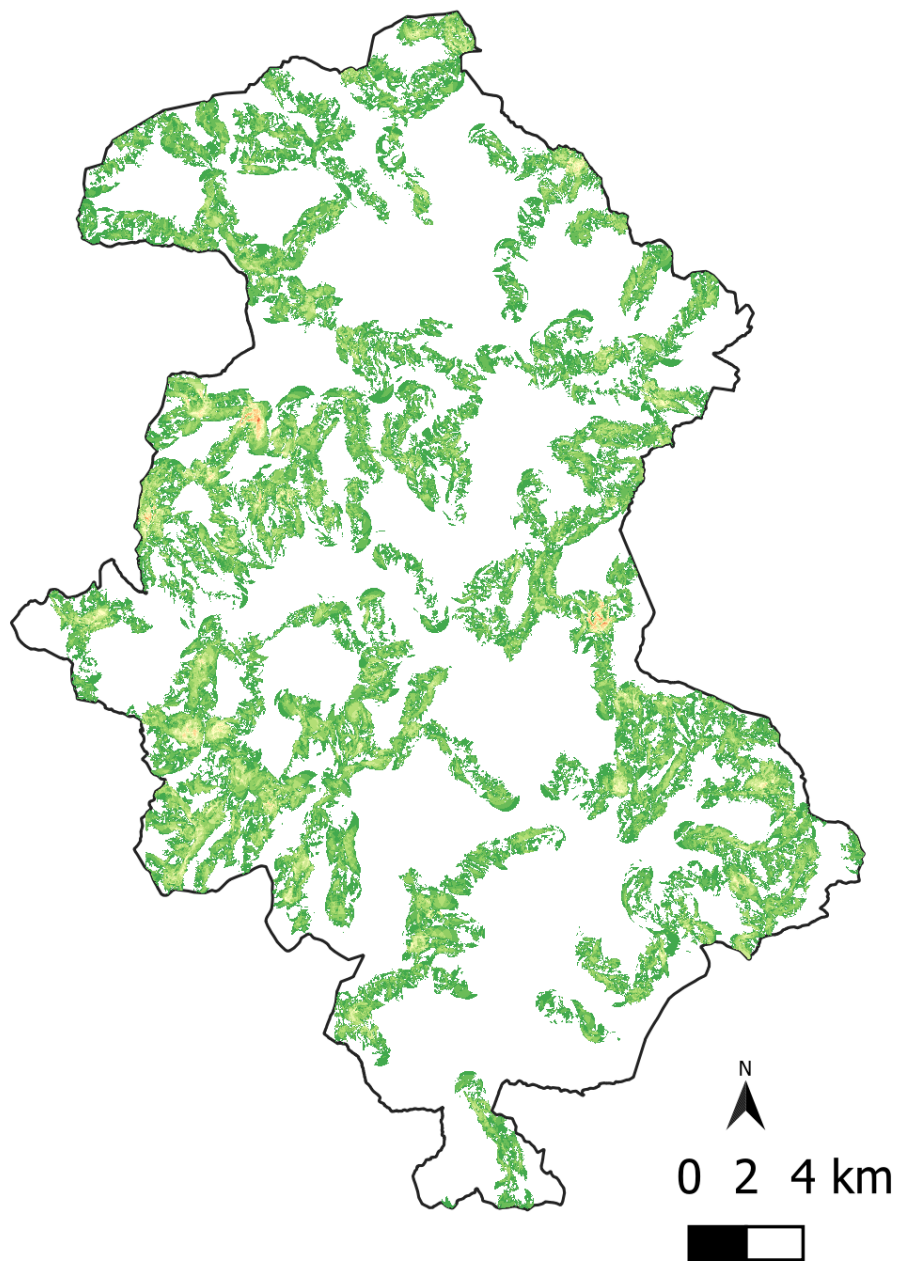


Figura 44. Mappa della visibilità con un campo visivo di 500m, punti di vista utilizzati i sentieri alpini dell'UMA.

Legenda

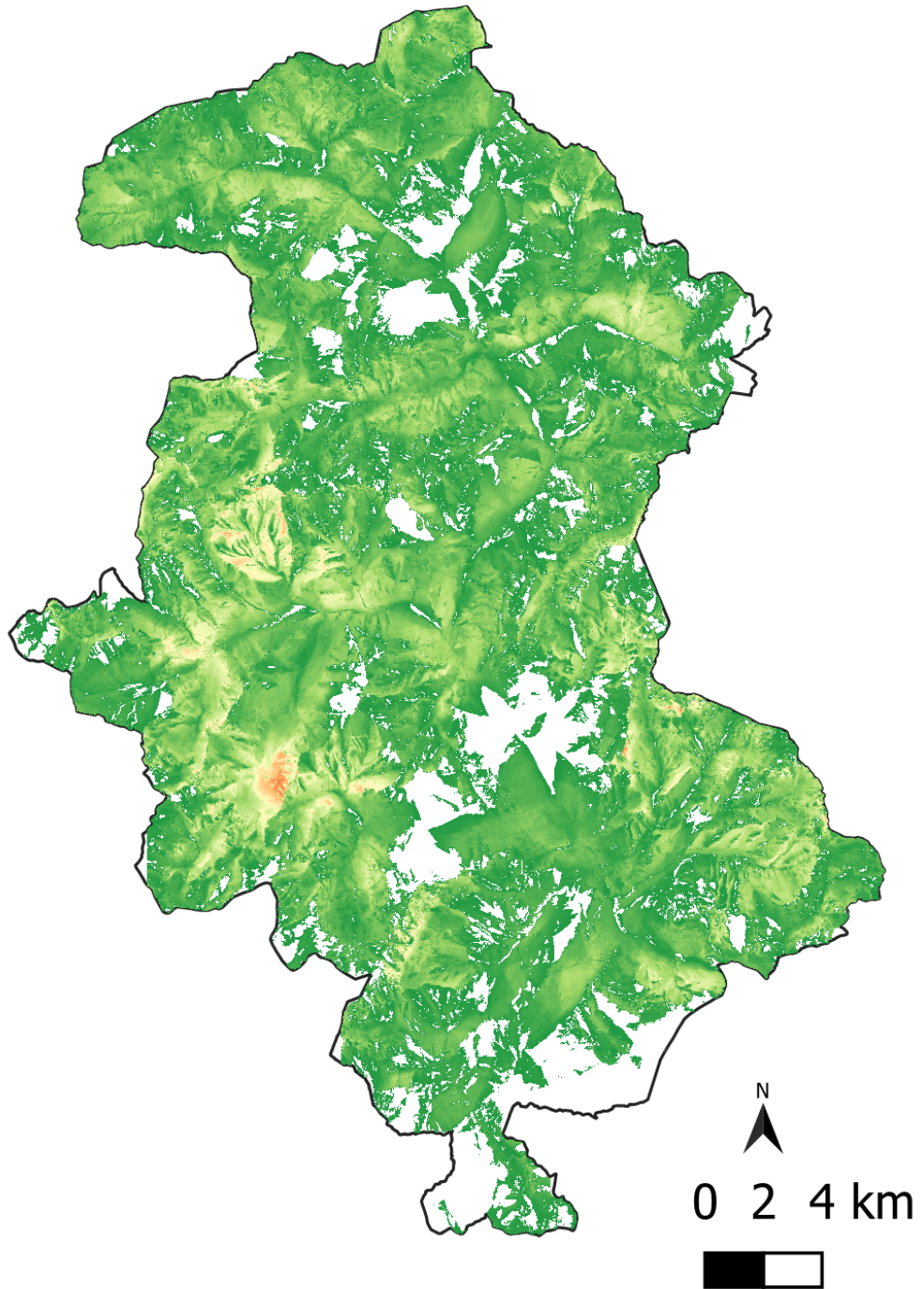
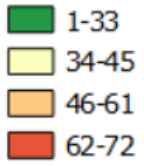


Figura 45. Mappa della visibilità con un campo visivo di 2.500m, punti di vista utilizzati i sentieri alpini dell'UMA.

Legenda

- 1-44
- 45-72
- 73-90
- 91-124
- 123-152

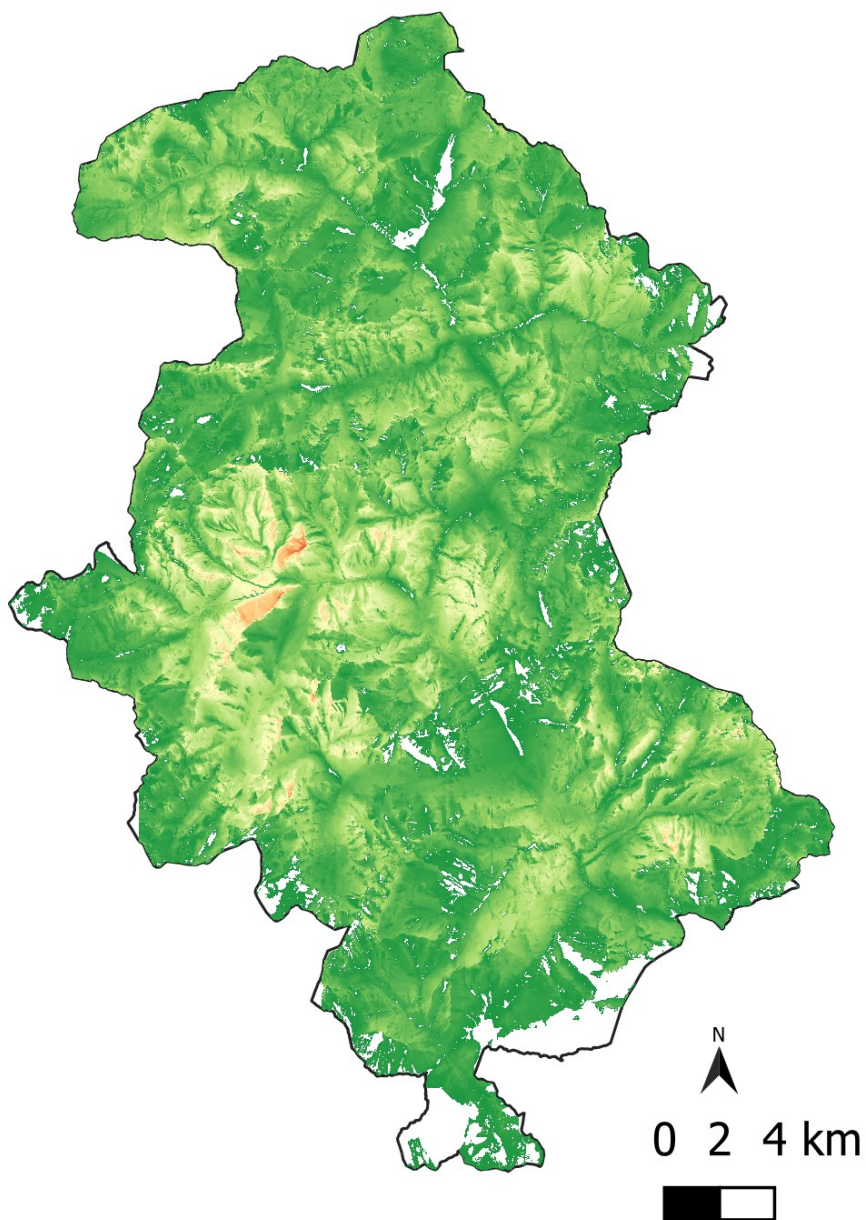


Figura 46. Mappa della visibilità con un campo visivo di 5.000m, punti di vista utilizzati i sentieri alpini dell'UMA.

Legend

- 1-8
- 89-
- 148
- 219
- 272
- 351

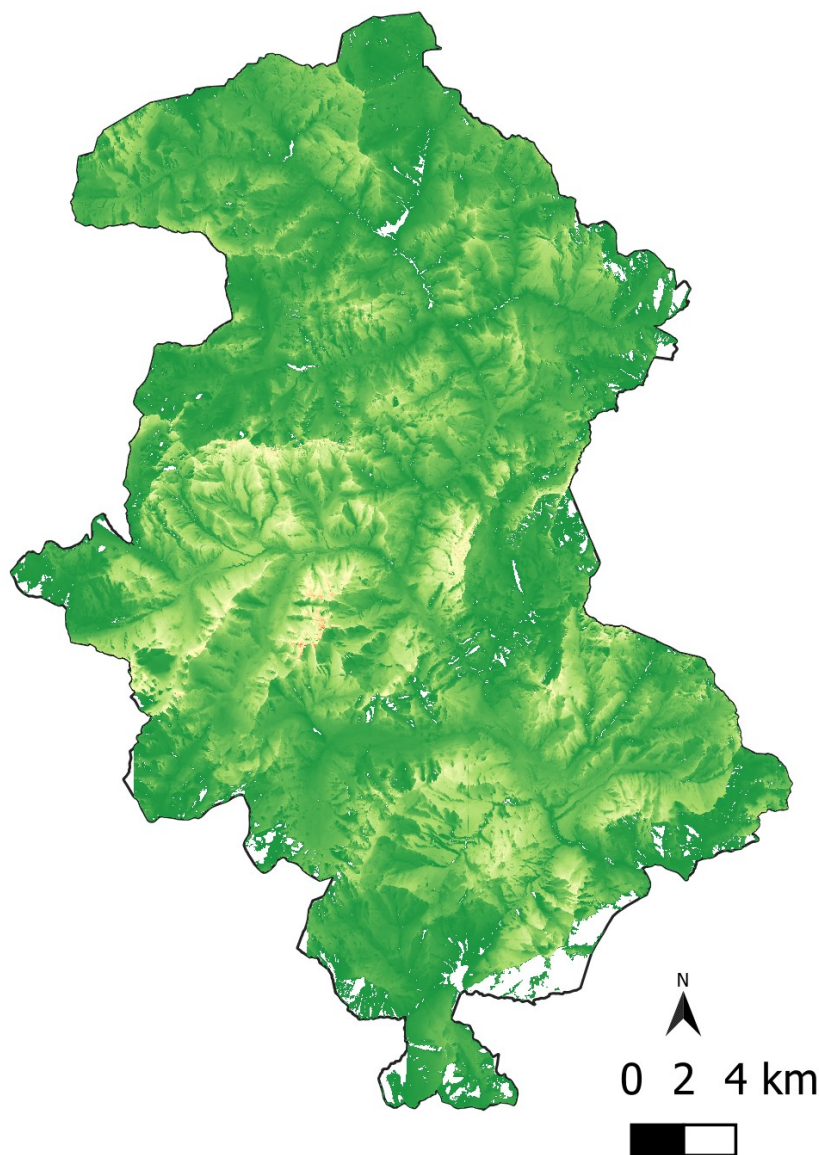


Figura 47. Mappa della visibilità con un campo visivo di 10.000m, punti di vista utilizzati i sentieri alpini dell'UMA

Appendice B – risultati delle operazioni di intersezione

valori di visibilità (distanza di 500 m)	conteggio	valore percentuale
0	337	97.97%
1	7	2.03%
valori di visibilità (distanza di 2500 m)	conteggio	valore percentuale
0	292	84.88%
1	48	13.95%
2	4	1.16%
valori di visibilità (distanza di 5000 m)	conteggio	valore percentuale
0	257	74.71%
1	73	21.22%
2	13	3.78%
3	1	0.29%
valori di visibilità (distanza di 10000 m)	conteggio	valore percentuale
0	235	68.31%
1	71	20.64%
2	31	9.01%
3	6	1.74%
4	1	0.29%

Figura 48. Totale dei valori di visibilità e percentuale rispetto ai 344 nuclei di bostrico dagli agriturismi e dai rifugi, per le diverse fasce di visibilità.

valori di visibilità (distanza di 500 m)	conteggio	valore percentuale
0	259	75.29%
1	32	9.30%
2	30	8.72%
3	9	2.62%
4	5	1.45%
5	8	2.33%
8	1	0.29%

Figura 49. Totale dei valori di visibilità e percentuale rispetto ai 344 nuclei di bostrico dai sentieri alpini, per una fascia di visibilità di 500m.

valori di visibilità (distanza di 2500 m)	conteggio	valore percentuale
0	53	15.41%
1	18	5.23%
2	22	6.40%
3	21	6.10%
4	16	4.65%
5	23	6.69%
6	24	6.98%
7	15	4.36%
8	13	3.78%
9	12	3.49%
10	12	3.49%
11	6	1.74%
12	13	3.78%
13	22	6.40%
14	9	2.62%
15	5	1.45%
16	7	2.03%
17	6	1.74%
18	2	0.58%
19	5	1.45%
20	1	0.29%
21	2	0.58%
22	2	0.58%
23	2	0.58%
24	2	0.58%
25	6	1.74%
26	2	0.58%
27	5	1.45%
28	1	0.29%
29	2	0.58%
30	4	1.16%
31	3	0.87%
32	5	1.45%
33	1	0.29%
34	2	0.58%

Figura 50. Totale dei valori di visibilità e percentuale rispetto ai 344 nuclei di bostrico dai sentieri alpini, per una fascia di visibilità di 2.500m.

valori di visibilità (distanza di 5000 m)	conteggio	valore percentuale	valori di visibilità (distanza di 5000 m)	conteggio	valore percentuale
0	22	6.40%	29	4	1.16%
1	6	1.74%	30	4	1.16%
2	9	2.62%	31	2	0.58%
3	13	3.78%	32	6	1.74%
4	10	2.91%	33	7	2.03%
5	4	1.16%	34	1	0.29%
6	4	1.16%	35	6	1.74%
7	11	3.20%	36	2	0.58%
8	12	3.49%	37	3	0.87%
9	25	7.27%	38	4	1.16%
10	17	4.94%	39	6	1.74%
11	14	4.07%	40	7	2.03%
12	11	3.20%	41	2	0.58%
13	9	2.62%	42	1	0.29%
14	12	3.49%	43	3	0.87%
15	18	5.23%	44	3	0.87%
16	8	2.33%	45	2	0.58%
17	10	2.91%	46	1	0.29%
18	5	1.45%	47	1	0.29%
19	5	1.45%	48	1	0.29%
20	5	1.45%	52	1	0.29%
21	8	2.33%	53	1	0.29%
22	2	0.58%	54	1	0.29%
23	7	2.03%	56	1	0.29%
24	6	1.74%	64	1	0.29%
25	2	0.58%	65	2	0.58%
26	4	1.16%	68	3	0.87%
27	5	1.45%	69	1	0.29%
28	3	0.87%			0.00%

Figura 51. Totale dei valori di visibilità e percentuale rispetto ai 344 nuclei di bostrico dai sentieri alpini, per una fascia di visibilità di 5.000m.

valori di visibilità (distanza di 10000 m)	conteggio	valore percentuale	valori di visibilità (distanza di 10000 m)	conteggio	valore percentuale
0	11	3.20%	45	6	1.74%
1	3	0.87%	46	3	0.87%
2	5	1.45%	47	2	0.58%
3	8	2.33%	48	4	1.16%
4	6	1.74%	49	2	0.58%
5	7	2.03%	50	5	1.45%
6	5	1.45%	51	2	0.58%
7	10	2.91%	52	2	0.58%
8	12	3.49%	53	6	1.74%
9	14	4.07%	54	8	2.33%
10	7	2.03%	55	2	0.58%
11	6	1.74%	56	1	0.29%
12	13	3.78%	58	4	1.16%
13	4	1.16%	59	2	0.58%
14	6	1.74%	63	1	0.29%
15	6	1.74%	64	1	0.29%
16	8	2.33%	65	2	0.58%
17	9	2.62%	67	7	2.03%
18	3	0.87%	69	4	1.16%
19	6	1.74%	70	1	0.29%
20	2	0.58%	73	1	0.29%
21	7	2.03%	75	1	0.29%
22	6	1.74%	76	3	0.87%
23	3	0.87%	78	1	0.29%
24	8	2.33%	82	1	0.29%
25	4	1.16%	84	1	0.29%
26	4	1.16%	89	1	0.29%
27	10	2.91%	92	2	0.58%
28	6	1.74%	95	1	0.29%
29	5	1.45%	96	1	0.29%
30	3	0.87%	97	1	0.29%
31	1	0.29%	100	1	0.29%
32	5	1.45%	103	1	0.29%
33	5	1.45%	109	1	0.29%
34	3	0.87%	110	1	0.29%
35	1	0.29%	113	1	0.29%
36	4	1.16%	119	1	0.29%
37	4	1.16%	121	1	0.29%
38	3	0.87%	133	1	0.29%
39	5	1.45%	134	1	0.29%
40	3	0.87%	135	1	0.29%
42	5	1.45%	136	1	0.29%
43	2	0.58%	144	1	0.29%
44	5	1.45%			

Figura 52. Totale dei valori di visibilità e percentuale rispetto ai 344 nuclei di bostrico dai sentieri alpini, per una fascia di visibilità di 10.000.

valori di visibilità (distanza di 500 m)	conteggio	valore percentuale
0	25443	98.865%
1	278	1.080%
2	14	0.054%
valori di visibilità (distanza di 2500 m)	conteggio	valore percentuale
0	21904	85.114%
1	3448	13.398%
2	343	1.333%
3	40	0.155%
valori di visibilità (distanza di 5000 m)	conteggio	valore percentuale
0	18413	71.548%
1	5656	21.978%
2	1487	5.778%
3	130	0.505%
4	48	0.187%
5	1	0.004%
valori di visibilità (distanza di 1000 m)	conteggio	valore percentuale
0	15764	61.255%
1	6134	23.835%
2	2438	9.473%
3	772	3.000%
4	487	1.892%
5	96	0.373%
6	30	0.117%
7	14	0.054%

Figura 53. Totale dei valori di visibilità e percentuale rispetto ai 25735 punti che rappresentano gli schianti causati da Vaia dagli agriturismi e dai rifugi, per le diverse fasce di visibilità.

valori di visibilità (distanza di 500 m)	conteggio	valore percentuale
0	19794	76.915%
1	2888	11.222%
2	1718	6.676%
3	793	3.081%
4	323	1.255%
5	141	0.548%
6	44	0.171%
7	21	0.082%
8	12	0.047%
9	1	0.004%

Figura 54. Totale dei valori di visibilità e percentuale rispetto ai 25735 nuclei di bostrico dai sentieri alpini, per una fascia di visibilità di 500 m.

valori di visibilità (distanza di 2500 m)	conteggio	valore percentuale
0	4743	18.430%
1	1645	6.392%
2	1705	6.625%
3	1474	5.728%
4	1489	5.786%
5	1489	5.786%
6	1417	5.506%
7	1605	6.237%
8	1361	5.289%
9	1179	4.581%
10	1092	4.243%
11	1042	4.049%
12	892	3.466%
13	768	2.984%
14	703	2.732%
15	545	2.118%
16	377	1.465%
17	350	1.360%
18	306	1.189%
19	237	0.921%
20	218	0.847%
21	167	0.649%
22	133	0.517%
23	122	0.474%
24	112	0.435%
25	88	0.342%
26	89	0.346%
27	64	0.249%
28	64	0.249%
29	42	0.163%
30	84	0.326%
31	34	0.132%
32	17	0.066%
33	13	0.051%
34	14	0.054%
35	15	0.058%
36	14	0.054%
37	7	0.027%
38	3	0.012%
39	6	0.023%
40	5	0.019%
41	4	0.016%
42	1	0.004%

Figura 55. Totale dei valori di visibilità e percentuale rispetto ai 25735 nuclei di bostrico dai sentieri alpini, per una fascia di visibilità di 2.500 m.

valori di visibilità (distanza di 5000 m)	conteggio	valore percentuale	valori di visibilità (distanza di 5000 m)	conteggio	valore percentuale
0	1020	3.963%	32	445	1.729%
1	515	2.001%	33	419	1.628%
2	644	2.502%	34	436	1.694%
3	580	2.254%	35	379	1.473%
4	579	2.250%	36	356	1.383%
5	629	2.444%	37	316	1.228%
6	687	2.670%	38	355	1.379%
7	743	2.887%	39	289	1.123%
8	766	2.976%	40	297	1.154%
9	799	3.105%	41	292	1.135%
10	802	3.116%	42	286	1.111%
11	753	2.926%	43	264	1.026%
12	823	3.198%	44	271	1.053%
13	750	2.914%	45	208	0.808%
14	656	2.549%	46	217	0.843%
15	609	2.366%	47	197	0.765%
16	605	2.351%	48	143	0.556%
17	620	2.409%	49	145	0.563%
18	626	2.432%	50	122	0.474%
19	577	2.242%	51	101	0.392%
20	515	2.001%	52	110	0.427%
21	513	1.993%	53	98	0.381%
22	490	1.904%	54	86	0.334%
23	501	1.947%	55	86	0.334%
24	441	1.714%	56	76	0.295%
25	447	1.737%	57	81	0.315%
26	394	1.531%	58	53	0.206%
27	429	1.667%	59	64	0.249%
28	401	1.558%	60	46	0.179%
29	418	1.624%	61	33	0.128%
30	475	1.846%	62	23	0.089%
31	421	1.636%	63	36	0.140%

Figura 56. Totale dei valori di visibilità e percentuale rispetto ai 25735 nuclei di bostrico dai sentieri alpini, per una fascia di visibilità di 5.000 m (parte 1).

valori di visibilità (distanza di 5000 m)	conteggio	valore percentuale
64	25	0.097%
65	17	0.066%
66	15	0.058%
67	12	0.047%
68	18	0.070%
69	10	0.039%
70	8	0.031%
71	8	0.031%
72	5	0.019%
73	10	0.039%
74	6	0.023%
75	3	0.012%
76	7	0.027%
77	3	0.012%
78	2	0.008%
79	4	0.016%
80	6	0.023%
81	5	0.019%
82	3	0.012%
83	2	0.008%
84	1	0.004%
85	2	0.008%
86	2	0.008%
87	2	0.008%
92	1	0.004%

Figura 57. Totale dei valori di visibilità e percentuale rispetto ai 25735 nuclei di bostrico dai sentieri alpini, per una fascia di visibilità di 5.000 m (parte 2).

valori di visibilità (distanza di 10000 m)	conteggio	valore percentuale	valori di visibilità (distanza di 10000 m)	conteggio	valore percentuale
0	448	1.741%	39	309	1.201%
1	251	0.975%	40	310	1.205%
2	276	1.072%	41	278	1.080%
3	253	0.983%	42	304	1.181%
4	299	1.162%	43	287	1.115%
5	262	1.018%	44	261	1.014%
6	300	1.166%	45	278	1.080%
7	266	1.034%	46	269	1.045%
8	247	0.960%	47	227	0.882%
9	294	1.142%	48	258	1.003%
10	321	1.247%	49	248	0.964%
11	279	1.084%	50	278	1.080%
12	325	1.263%	51	280	1.088%
13	293	1.139%	52	265	1.030%
14	253	0.983%	53	239	0.929%
15	292	1.135%	54	238	0.925%
16	285	1.107%	55	252	0.979%
17	373	1.449%	56	234	0.909%
18	357	1.387%	57	249	0.968%
19	365	1.418%	58	239	0.929%
20	370	1.438%	59	227	0.882%
21	389	1.512%	60	235	0.913%
22	345	1.341%	61	244	0.948%
23	348	1.352%	62	248	0.964%
24	386	1.500%	63	212	0.824%
25	390	1.515%	64	193	0.750%
26	354	1.376%	65	222	0.863%
27	344	1.337%	66	206	0.800%
28	324	1.259%	67	190	0.738%
29	339	1.317%	68	168	0.653%
30	367	1.426%	69	170	0.661%
31	311	1.208%	70	179	0.696%
32	380	1.477%	71	174	0.676%
33	347	1.348%	72	177	0.688%
34	343	1.333%	73	161	0.626%
35	340	1.321%	74	147	0.571%
36	293	1.139%	75	131	0.509%
37	351	1.364%	76	142	0.552%
38	298	1.158%	77	141	0.548%

Figura 58. Totale dei valori di visibilità e percentuale rispetto ai 25735 nuclei di bostrico dai sentieri alpini, per una fascia di visibilità di 10.000m (Parte 1).

valori di visibilità (distanza di 10000 m)	conteg gio	valore percentuale	valori di visibilità (distanza di 10000 m)	conteg gio	valore percentuale
78	141	0.548%	117	33	0.128%
79	124	0.482%	118	39	0.152%
80	98	0.381%	119	42	0.163%
81	136	0.528%	120	36	0.140%
82	129	0.501%	121	29	0.113%
83	134	0.521%	122	31	0.120%
84	144	0.560%	123	26	0.101%
85	128	0.497%	124	22	0.085%
86	135	0.525%	125	24	0.093%
87	121	0.470%	126	33	0.128%
88	89	0.346%	127	32	0.124%
89	96	0.373%	128	29	0.113%
90	88	0.342%	129	35	0.136%
91	100	0.389%	130	32	0.124%
92	96	0.373%	131	24	0.093%
93	91	0.354%	132	24	0.093%
94	77	0.299%	133	32	0.124%
95	80	0.311%	134	20	0.078%
96	87	0.338%	135	27	0.105%
97	91	0.354%	136	15	0.058%
98	77	0.299%	137	17	0.066%
99	79	0.307%	138	11	0.043%
100	75	0.291%	139	9	0.035%
101	65	0.253%	140	15	0.058%
102	56	0.218%	141	8	0.031%
103	68	0.264%	142	15	0.058%
104	66	0.256%	143	9	0.035%
105	57	0.221%	144	12	0.047%
106	50	0.194%	145	9	0.035%
107	60	0.233%	146	17	0.066%
108	33	0.128%	147	12	0.047%
109	44	0.171%	148	9	0.035%
110	40	0.155%	149	10	0.039%
111	47	0.183%	150	10	0.039%
112	52	0.202%	151	11	0.043%
113	52	0.202%	152	9	0.035%
114	33	0.128%	153	17	0.066%
115	29	0.113%	154	13	0.051%
116	41	0.159%	155	18	0.070%

Figura 59. Totale dei valori di visibilità e percentuale rispetto ai 25735 nuclei di bostrico dai sentieri alpini, per una fascia di visibilità di 10.000m (Parte 2).

valori di visibilità (distanza di 10000 m)	conteggio	valore percentuale
156	14	0.054%
157	19	0.074%
158	10	0.039%
159	15	0.058%
160	11	0.043%
161	4	0.016%
162	11	0.043%
163	10	0.039%
164	9	0.035%
165	13	0.051%
166	8	0.031%
167	5	0.019%
168	5	0.019%
169	3	0.012%
170	3	0.012%
171	5	0.019%
172	3	0.012%
173	2	0.008%
174	1	0.004%
175	4	0.016%
176	5	0.019%
177	6	0.023%
178	1	0.004%
179	1	0.004%
180	1	0.004%
182	3	0.012%
183	1	0.004%
184	1	0.004%
188	3	0.012%
189	1	0.004%
190	3	0.012%
210	1	0.004%

Figura 60. Totale dei valori di visibilità e percentuale rispetto ai 25735 nuclei di bostrico dai sentieri alpini, per una fascia di visibilità di 10.000m (Parte 3).

Appendice C – risultati delle analisi statistiche

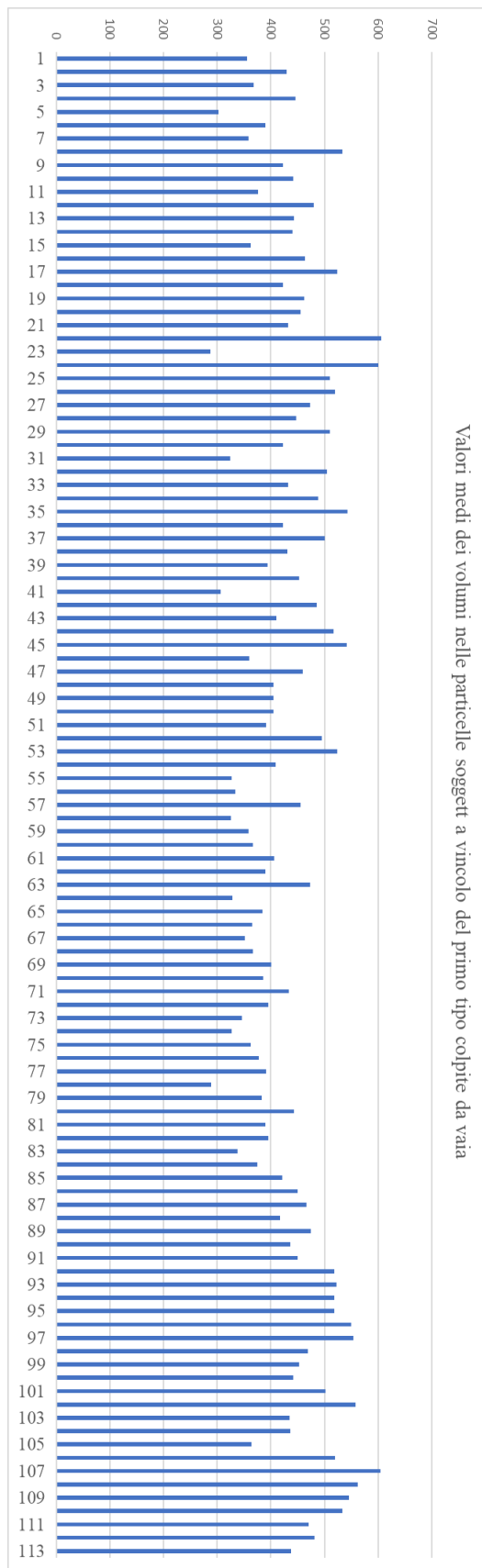


Figura 61. Valori di media e mediana dei volumi valutati nelle particelle soggette a vincolo del primo tipo colpite da Vaia.

Bibliografia

Annala E. 1969. Influence of Temperature upon the Development and Voltiniam of *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolitydae). *Annales Zoologici Fennici*. 6 (2): 161-208.

Barbi A., Cagnati A., Cola G., Checchetto F., Chiaudani A., Crepaz A., Delillo I., Mariani L., Marigo G., Meneghin P., Parsi S. G., Rech F., Renon B. e Robert-Luciani T. 2013. Atlante climatico del Veneto. Precipitazioni - Basi informative per l'analisi delle correlazioni tra cambiamenti climatici e dinamiche forestali nel Veneto. Regione del Veneto. Mestre, Veneto

Buffa G. e Lasen C. 2010. Atlante dei siti Natura 2000 del Veneto.

Cartei G. F. e Traina D. M. 2015. Il piano paesaggistico della Toscana.

Cassatella C. 2014. Linee guida per l'analisi, la tutela e la valorizzazione degli aspetti scenico-percettivi del paesaggio.

Chirici G., Giannetti F., Travaglini D., Nocentini S., Francini S., D'Amico G., Calvo E., Fasolini D., Broll M., Maistrelli F., Tonner J., Pietrogiovanna M., Oberlechner K., Andriolo A., Comino R., Faidiga A., Pasutto I., Carraro G., Zen S., Contarin F., Alfonsi L., Wolynski A., Zanin M., Gagliano C., Tonolli S., Zoanetti R., Tonetti R., Cavalli R., Lingua E., Pirotti F., Grigolato S., Bellingeri D., Zini E., Gianelle D., Dalponte M., Pompei E., Stefani A., Motta R., Morresi D., Garbarino R., Alberti G., Valdevit F., Tomelleri E., Torresani M., Tonon G., Marchi M., Corona P. e Marchetti M. 2019. Stima dei danni della tempesta "Vaia" alle foreste in Italia. *Forest@*, 16, 3-9.

Christiansen E. e Bakke A. 1988. The Spruce Bark Beetle of Eurasia. In: Berryman, A.A. (eds) *Dynamics of Forest Insect Populations. Population Ecology*. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-0789-9_23.

Faccoli M. e Stergulc F. 2006, A practical method for predicting the short-time trend of bivoltine population of *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytidae). *J. Appl. Entomol.*, 130 (1): 60-61

Ferrario V. e Veneto. 2006. Tabià: recupero dell'edilizia rurale alpina nel Veneto. Regione del Veneto.

Gardiner B., Blennow K., Carnus J. M., Fleischner P., Ingemarson F., Landmann G. e Usbeck T. 2010. Destructive storms in European forests: past and forthcoming impacts. Final report to European Commission-DG Environment. European Forest Institute.

Gardiner B., Schuck A. R., Schelhaas, M. J., Orazio C., Blennow K. e Nicoll B. 2013. Living with storm damage to forests. European Forest Institute Joensuu.

- Gasparini P., Di Cosmo L., Floris A., Notarangelo G. e Rizzo M. 2016. Guida per i rilievi in campo. INFC2015—Terzo inventario forestale nazionale. Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Unità di Ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale (CREA-MPF); Corpo Forestale dello Stato, Ministero per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (341 pp.). ISBN 9788899595449. Retrieved Jan 05, 2022
- Kim Y. H., Rana S. e Wise S. 2004. Exploring multiple viewshed analysis using terrain features and optimisation techniques. *Computers & Geosciences*, 30(9-10), 1019-1032.
- Lingua E. 2020. «Tempesta Vaia in Veneto. Emergenza e attività di ripristino», in Veneto Agricoltura (a c. di) Rapporto sullo stato delle foreste e del settore forestale in Veneto 2020. Legnaro (PD): Veneto Agricoltura, pagg. 16–19.
- Motta R., Ascoli D. Corona P. Marchetti M., e Vacchiano G. 2018. Silviculture and wind damages. The storm “Vaia”. *FOREST@*, 15(6), 94-98.
- Nijhuis S., Van Lammeren R. e Van Der Hoeven F. 2011. *Exploring the Visual Landscape*, IOS Press, Amsterdam.
- Portoghesi L., Alivernini A., Bertani R., Cimini D., Corona P., Marchetti, M. e Savio D. 2012. Pianificazione forestale di indirizzo territoriale. Comunità Montana Cadore Longaronese Zoldo.
- Regione Veneto. 2020. Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, Documento per la valorizzazione del paesaggio Veneto
- Salvadori C. 2022. Epidemie di bostrico tipografo post-tempeste: minaccia, emergenza, opportunità. *DENDRONATURA*, 43(2), 76-87.
- Sitzia, T. 2020. Testo unico in materia di foreste e filiere forestali: il paesaggio, i beni (ei boschi), e gli interventi da concordare. *Forest@-Journal of Silviculture and Forest Ecology*, 17(1), 63.
- Sitzia T. 2021. Attività di ricerca funzionale all'individuazione di criteri metodologici e linee guida per la redazione di un piano forestale di indirizzo territoriale (PFIT) ai sensi del D.lgs.: n. 34/2018. Dati non pubblicati.
- Sitzia T. 2021. Rapporto preliminare per la valutazione ambientale strategica del piano forestale di indirizzo territoriale dell'Agordino. Dati non pubblicati.
- Udali A., Andrighetto N., Grigolato S. e Gatto P. 2021. Economic impacts of forest storms—Taking stock of after-vaia situation of local roundwood markets in northeastern Italy. *Forests*, 12(4), 414.
- Valt M., Salvatori R., Salzano R. e Marigo G. 2019. Tempesta VAIA individuazione delle aree da valanga con immagini Sentinel-2, Neve e Valanghe, 93(2): 8-19.

SITOGRAFIA

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del veneto. 2023. 27-30 ottobre 2018. Maltempo in Veneto: pioggia e vento eccezionali, <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/neve/approfondimenti/27-30-ottobre-2018.-maltempo-in-veneto-pioggia-e-vento-eccezionali>

Dolomiti Bellunesi Parco Nazionale. 2023. Parchi e aree protette in Veneto, <https://www.dolomitipark.it/>

Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste. 2023. Mappatura delle superfici forestali danneggiate dalla tempesta Vaia <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/18158>

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. 2023. Rete Natura 2000, <https://www.mase.gov.it/pagina/rete-natura-2000>

Ministero della cultura. 2023. sitap, <http://sitap.beniculturali.it/>

Normattiva il portale della legge vigente. 2023. <https://www.normattiva.it/atto/caricaDettaglioAtto?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2018-04-20&atto.codiceRedazionale=18G00060&atto.articolo.numero=0&atto.articolo.sottoArticolo=1&atto.articolo.sottoArticolo1=10&qId=fb80371d-a688-4dd6-b1a5-284874afbddd&tabID=0.4907615744832212&title=lbl.dettaglioAtto>

Regione del Veneto Il portale della Regione del Veneto. 2023. La tempesta vaia in veneto, <https://www.regione.veneto.it/web/agricoltura-e-foreste/monitoraggio-schianti-vaia>

Regione del Veneto Il portale della Regione del Veneto. 2023. Bostrico tipografo (Ips typographus I), <https://www.regione.veneto.it/web/agricoltura-e-foreste/bostrico>

Regione del Veneto. 2023. Bollettino Ufficiale della Regione del Veneto <https://bur.regione.veneto.it/BurvServices/pubblica/DettaglioDgr.aspx?id=481034>

Regione del Veneto. 2023. Il Geoportale dei dati Territoriali, <https://idt2.regione.veneto.it/idt/webgis/viewer?webgisId=204>

Regione del Veneto. 2022. https://www.regione.veneto.it/documents/10701/13626556/Dgr_833_22_AllegatoA.pdf/7d2d99e1-a04b-4865-adba-b06b4926ed3a. Strategia regionale per il controllo del Bostrico tipografo Biennio 2022-2023

Supergeo. 2023. Viewshed, https://www.supergeotek.com/SpatialAnalyst_ENG_HTML/viewshed.htm

UM Agordina. 2020. Strategia aree interne dell'Agordino "Il cuore delle Dolomiti genuine". Conferenza dei Sindaci, https://www.agenziacoesione.gov.it/wp-content/uploads/2021/02/Agordina_Strategia.pdf

Veneto Agricoltura. 2023. Rete natura 2000, <https://www.venetoagricoltura.org/2008/07/uncategorized/rete-natura-2000/>