



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA  
Dip.Territorio e Sistemi Agro-Forestali

Corso di laurea Magistrale in  
Scienze Forestali e Ambientali

Studio sulle dinamiche di avanzamento del bosco nelle aree di  
habitat 2130\* (dune grigie) nella lecceta della Riserva Naturale  
Integrale Bosco Nordio

Relatore  
Prof. Mario Pividori  
Correlatore  
Dott. Federico Vianello

Laureando:  
Giovanni Bombieri  
Matricola n.1080703

ANNO ACCADEMICO 2015 - 2016

## INDICE

Riassunto.....	I
Abstract.....	II
Ringraziamenti.....	III
1. AREA DI STUDIO.....	1
1.1 LA RISERVA NATURALE INTEGRALE BOSCO NORDIO.....	1
1.1.1 Inquadramento geografico.....	1
1.1.2 Inquadramento geologico.....	3
1.1.3 Inquadramento pedologico.....	4
1.1.4 Inquadramento climatico.....	5
1.2 STORIA RECENTE DI BOSCO NORDIO.....	7
1.3 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE.....	10
1.3.1 La formazione boscata.....	10
1.3.2 Spazi aperti e radure.....	11
1.3.2.1 La riduzione dei prati xerici.....	11
1.3.2.2 L'habitat 2130* Dune costiere fisse a vegetazione erbacea "Dune grigie".....	13
1.3.2.3 Indirizzi del Piano di Gestione per la conservazione dell'habitat 2130*.....	15
1.3.2.4 OBIETTIVI DELLA TESI.....	15
2. MATERIALI E METODI.....	19
2.1.1 Individuazione delle aree di studio.....	19
2.1.2 Elaborazione dei dati con il software Excel.....	24
3: RISULTATI.....	25
4. DISCUSSIONE.....	48
4.1. L'intervento di riapertura delle radure.....	55
5. CONCUSIONI.....	61
6. BIBLIOGRAFIA.....	64
7. SITOGRAFIA.....	66
8. ALLEGATI.....	67

## RIASSUNTO

Il presente lavoro di tesi si prefigge lo scopo di indagare le dinamiche ecologiche di graduale espansione della lecceta e ricolonizzazione delle radure classificate ai sensi della Direttiva Habitat come habitat 2130\* dune grigie, in corso negli ultimi 50 anni nella Riserva Naturale Integrale di Bosco Nordio. La ricerca è stata condotta con la collaborazione di tecnici del Settore Attività Forestali di Veneto Agricoltura, ente gestore della Riserva.

Il bosco oggetto di indagine è ubicato sull'originario sistema di dune costiere a nord dell'Adige in comune di Chioggia nella zona più meridionale della provincia di Venezia, nord Italia.

La presenza storica del bosco in quest'area costiera è documentata dalla toponomastica, anche se la vegetazione è stata più volte interessata da interventi di taglio volti anche a favorire la diffusione e coltivazione di *Pinus pinea* per la produzione di pinoli.

Dopo l'ultimo drastico taglio avvenuto nel corso del secondo conflitto mondiale, a partire dagli anni '70, con l'acquisizione dell'area da parte dello Stato, ha potuto diffondersi soprattutto la lecceta a scapito della pineta e delle aree residue del sistema costiero, con la progressiva conseguente scomparsa o riduzione degli habitat aperti oggi classificati con il codice 2130\* .

Lo scopo della tesi è indagare le dinamiche evolutive in senso floristico vegetazionale di alcune di queste superfici di prateria residue, oggi ridotte a piccole radure e di proporre all'ente gestore, intenzionato a preservare l'habitat prioritario, la ricomposizione della loro estensione originaria mediante interventi di taglio previsti dal Piano di gestione del Sito, ma non meglio non meglio definiti in termini di ampiezza, forma, orientamento.

In alcune delle radure indagate, gli operai forestali di Veneto Agricoltura hanno quindi eseguito il taglio della lecceta nella corona perimetrale, seguendo le indicazioni ottenute dallo studio condotto con la presente tesi, riportando la superficie delle radure ad una situazione di partenza che si ritiene sia rimasta in passato immutata per molto tempo.

## ABSTRACT

This study aims to investigate the ecological dynamics of gradual expansion of the holm oak and its recolonization of Habitat 2130\* "gray dunes", being in the last 50 years in the Natural Reserve of Bosco Nordio. The research was conducted with the cooperation of Technical Sector *Forestry Activities* of Veneto Agriculture, manager of this Reserve.

Bosco Nordio forest is located on an ancient coastal dune system near Adige river, in southern province of Venice, northern Italy.

The historical presence of the forest in this coastal area is documented by the toponymy, but the vegetation has been repeatedly affected by cutting measures, to encourage the dissemination and cultivation of *Pinus pinea* for production of pine nuts

.

After the last drastic cut happened during the Second World War, starting in the 70s, with the acquisition of the State, holm oak became the first specie and pine forest disappeared, as a large part of the habitat code 2130\*.

We tried to investigate the evolutionary dynamics of these surfaces 2130\*, reduced to small areas, now; This study propose a way to preserve the priority habitat 2130\* and restoration of its original extent by cutting interventions.

## **RINGRAZIAMENTI**

Desidero ringraziare l'Azienda Regionale Veneto Agricoltura, recentemente trasformata in Agenzia Veneta per l'Innovazione e lo Sviluppo (AVISIP), nella persona del Dott. Jacopo Richard, per avermi dato la possibilità di svolgere questo lavoro. Per tutto l'aiuto e l'amicizia che mi ha dato in questi anni.

Uno speciale ringraziamento va al Dott. Federico Vianello responsabile dell'Ufficio Unità Complessa Riserve ed Aree Naturali Protette Veneto Agricoltura per avermi seguito e supportato ed alla squadra di operai forestali che mi ha aiutato durante l'attività di campo.

Il Servizio Forestale Regionale di Verona, nella persona del Dott. Massimo Bacchini Funzionario AIB antincendi boschivi / Direttore Operazioni di Spegnimento presso la Regione Veneto, per tutto l'aiuto, l'amicizia, i consigli e il continuo interessamento ai miei studi in questi anni di università e Francesco Banterle per l'amicizia e disponibilità.

Vorrei ringraziare, il professor Mario Pividori docente dell'Università di Padova che mi ha insegnato e stimolato moltissimo in questi anni di studio.

Un sentito grazie al mio Maestro di Karate Stefano Rosso che mi ha sempre saggiamente consigliato e mi ha insegnato il mantra :” Mai molar”.

Un grazie di cuore va alla mia famiglia: alle mie nonne, ai miei zii, ai miei genitori che hanno sopportato pazientemente le mie intense sessioni di studio e che mi hanno dato fiducia incrollabile e preziosi consigli.



# CAPITOLO 1: AREA DI STUDIO

## 1.1 LA RISERVA NATURALE INTEGRALE BOSCO NORDIO

### 1.1.1 Inquadramento geografico

Localizzata nell'area più meridionale della provincia di Venezia, presso la località di Sant'Anna di Chioggia, la Riserva Naturale Integrale Bosco Nordio ha un'estensione di circa 113 ettari, a cui si sommano circa 45 ettari del bosco Sant'Anna, con cui la Riserva confina verso nord. L'area è collocata in una zona costiera dove le foci di tre grandi fiumi: il Po, l'Adige e il Brenta, hanno modellato il territorio nel corso dei secoli.



Figura 1.1: inquadramento geografico di Bosco Nordio.

Il bosco vegeta sull'antico cordone dunale, risalente a circa duemila anni fa (Ghirelli, 2000), ormai isolato dal resto del territorio pianiziale, attualmente intensamente coltivato, posto oggi a circa 3 chilometri dalla linea di costa, attualmente spostata verso est per la deposizione dei sedimenti alluvionali trasportati a mare da questi fiumi.

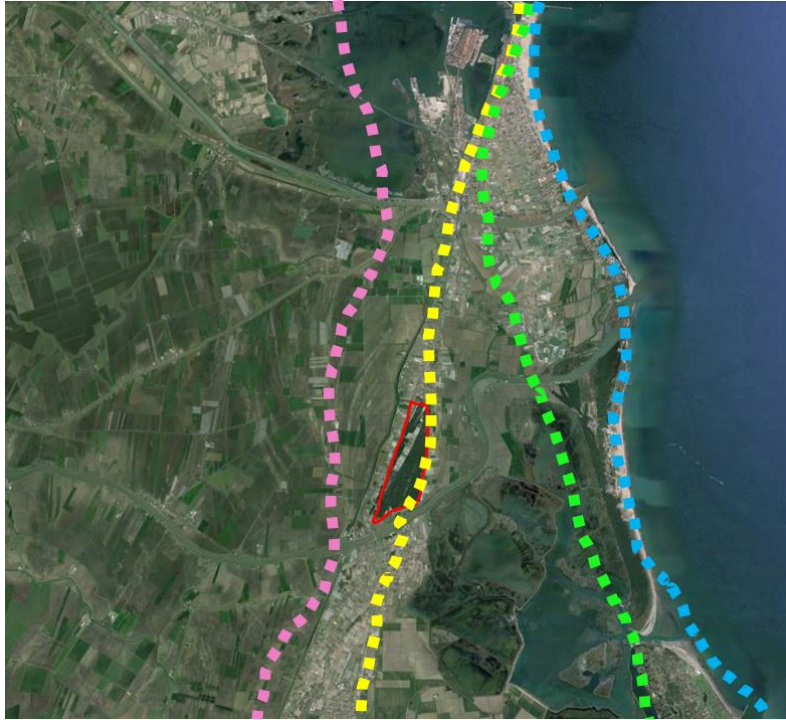


Figura 1.2: da sinistra a destra in rosa la linea di costa nel X sec a.C., in giallo nell'anno 1000, in verde nel 1600 e in azzurro la linea di costa attuale.

Il cordone di dune fossili, che poteva raggiungere e superare i 6 metri sul livello del mare e che in passato si estendeva ininterrottamente da Sottomarina fino ad oltre Mesola, costituiva una zona protetta dalle periodiche esondazioni dei fiumi. Ciò ha favorito lo sviluppo di numerosi insediamenti urbani (ad esempio Sant'Anna di Chioggia e Cavanella d'Adige, in provincia di Venezia, Rosolina, Porto Viro e Taglio di Po, in provincia di Rovigo), nonché la stessa scelta del tracciato della Strada Statale Romea, presente già in epoca Romana ed ancora oggi importante e trafficata strada statale. I sedimenti sabbiosi, inoltre, hanno consentito in quest'area lo sviluppo di una fiorente agricoltura, basata soprattutto sulle colture orticole.



Risultato di tutte queste attività antropiche è stato la progressiva e quasi totale modificazione e scomparsa del cordone di antiche dune, attualmente ancora presente solo in alcuni lembi di contenuta estensione, i principali dei quali sono localizzati presso Porto Viro e l'area di Grillara-San Basilio, in provincia di Rovigo, Massanzatica in provincia di Ferrara e, appunto, Bosco Nordio in provincia di Venezia.

### 1.1.2 Inquadramento geologico

La provincia di Venezia include quasi tutta la costa della pianura veneta ove si sviluppa ed è stata interessata nei suoi aspetti morfologici e stratigrafici dall'evoluzione dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta e Adige durante l'olocene (Fontana, 2008).

Il materiale solido trasportato dai fiumi ha favorito la formazione di ampi sistemi sedimentari detti megafan caratterizzati da una differenziazione della granulometria da monte a valle, ovvero dei conoidi dove la frazione più grossolana (ghiaia) è stata sostituita nel percorso a valle dalla frazione più fine (limi e argille). Questi megafan si sono sviluppati ulteriormente andando ad integrarsi con i sedimenti marini della bassa pianura (Boscolo & Mion, 2008).

In posizione più arretrata, prima della pianura alluvionale, si trovano i terreni ricadenti in quelle zone definite come pianura lagunare e palustre bonificata. Un tempo questi erano interessati da paludi legate alle maree e ai deflussi fluviali. Queste situazioni sono state, per la maggior parte del loro sviluppo, interessate da bonifiche in modo da ottenere superfici agricole da coltivare.



Figura 1.3: Cartografia militare austriaca (Kriegskarte von Zach 1798-1805-archivio di Stato di Venezia). Si vedono ad ovest e in piccola parte anche ad est di Bosco Nordio ampi territori di valli paludose.

Nell'arco costiero veneto, Bosco Nordio è uno dei pochi lembi dei cordoni litoranei che hanno mantenuto una morfologia naturale preservandosi dalle attività antropiche.

La più antica linea di costa riconosciuta alle spalle del sistema costiero è quella che oggi passa per S. Pietro di Cavarzere, situata 9-12 km a monte della costa odierna (Favero & Sernadrei Barbero, 1980; Favero, 1999). Successivamente, secondo gli stessi autori, la linea di costa è avanzata, dapprima lungo l'allineamento Motte-Cucco- Peta de Bo-Val Grande, poi ha raggiunto la direttrice Chioggia- Bosco Nordio in età pre etrusca-romana (Bondesan & Simeoni, 1983; Favero, 1999). In epoca romana si trovava nei pressi di Brondolo e Bosco Nordio dove è rimasta stabile per oltre 1500 anni, alimentata dai sedimenti trasportati dall'Adige al mare. Solo con il protendersi del Po verso il mare durante il XV secolo è iniziato un rapido avanzamento fino alla posizione attuale. (Favero, 1999).

### 1.1.3 Inquadramento pedologico

Il suolo di Bosco Nordio si presenta come un substrato omogeneo sabbioso fine di origine alluvionale. La tessitura e la porosità, oltre che il clima, favoriscono un processo di mineralizzazione della sostanza organica molto veloce. (Vitturi & Giandon, 2008), mentre la tessitura sabbiosa impedisce

la ritenzione idrica e delle sostanze nutritive. Il profilo è poco differenziato, caratterizzato da assenza di significativi accumuli di lettiera e quindi di sostanza organica, segno che l'attività biotica di demolizione e di trasformazione dei residui vegetali è sufficientemente rapida e garantisce un discreto equilibrio tra apporto e restituzione dei principi nutritivi. Dotato di ottima capacità aerea ma di bassissima idrica, il suolo del bosco è funzionalmente arido, sebbene l'aridità sia un fenomeno eccezionale grazie alle piogge frequenti e alla falda sottosuperficiale garantita dalla vicinanza dell'Adige.

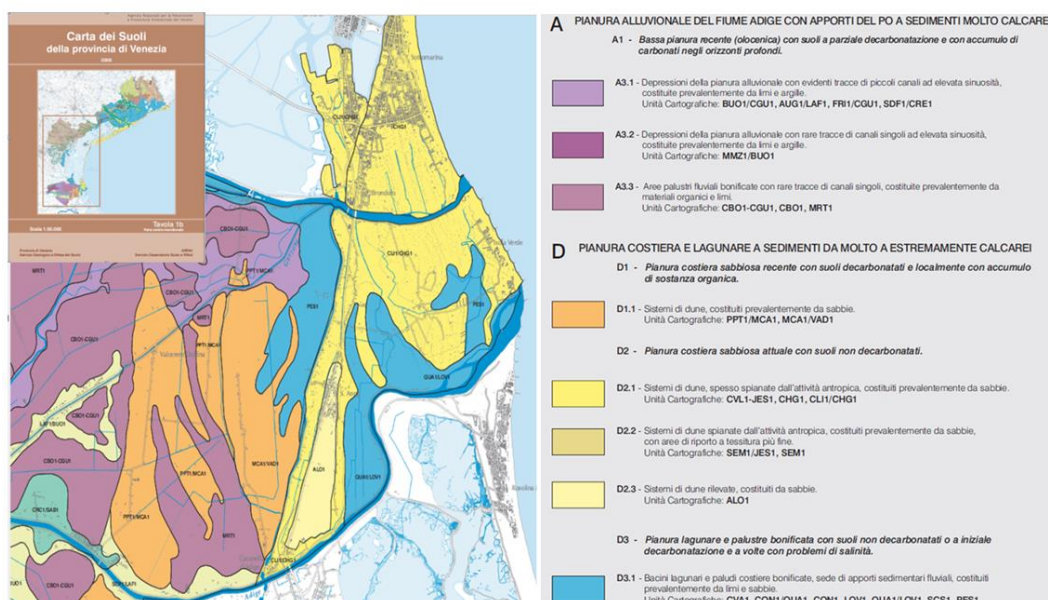


Figura 1.4: Carta dei Suoli della provincia di Venezia scaricata dal sito dell'Arpav.

### 1.1.4 Inquadramento climatico

Bosco Nordio è situato all'interno di un distretto climatico prettamente caldo in cui la più elevata umidità dei suoli permette la dominanza localizzata della specie *Quercus robur* a discapito del *Quercus ilex*. Inoltre a caratterizzare ulteriormente le condizioni stagionali è la presenza di dune che raggiungono anche altezze di 6 metri, alle quali si alternano depressioni dove affiora la falda a formare talvolta dei ristagni d'acqua perenni. Per quanto riguarda le precipitazioni, queste sono concentrate nel periodo autunnale con un picco di piovosità nel mese di ottobre, mentre nel

periodo estivo, ed in particolare nel mese di luglio, si riscontra un deficit idrico che può arrivare al limite della siccità con temperature intorno ai 24°C.

L'area è soggetta ad un clima mite con temperature medie superiori ai 12,8°C per sette mesi l'anno. I mesi più freddi sono quelli di gennaio e febbraio, con temperature minime di 0,8°C, mentre il mese più caldo risulta essere luglio con punte di 28,5°C.

L'area, anche se ricade in un ambito biogeografico omogeneo, dal punto di vista bioclimatico è inserita in un contesto piuttosto differenziato. Ciò risulta evidente dalle tipologie vegetazionali presenti a Bosco Nordio che sono di transizione tra una situazione continentale a clima di influsso oceanico ed una più spiccatamente mediterranea e siccitosa.

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
T °C	3,5	4,7	8,6	12,8	18	22	23,5	23,2	18,8	14,6	9,1	4,7
P mm	37,2	48	48	67,6	55,6	63,3	46,2	78,6	88,2	108	87,8	58,9

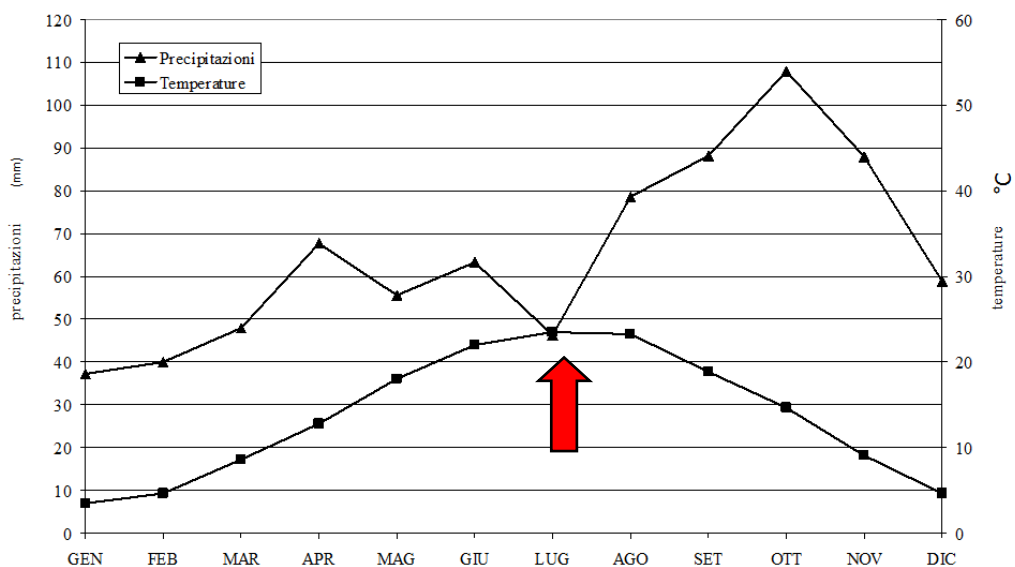


Figura 1.5: Diagramma di Bagnouls e Gausson, che illustra l'andamento delle precipitazioni nel corso dell'anno in relazione all'andamento delle temperature.

Secondo la classificazione del Pavari, Bosco Nordio è infatti situato in una fascia di transizione tra il *Lauretum* sottozona fredda e il *Castanetum* sottozona calda (Viola & Susmel, 1998).

La geomorfologia dell'area, caratterizzata dalla presenza di ondulazioni del terreno, relitte dell'antica formazione dunosa, determina situazioni microclimatiche variabile, sia nell'andamento termico annuale che nell'umidità del suolo, favorendo una diversificazione delle tipologie vegetazionali, che si presentano sia con i tipici elementi della fascia litoranea (orno-lecceta) sia con altri più continentali, presenti prevalentemente nelle bassure interdunali più fresche ed umide (*Quercocarpinetum boreoitalicum*).

## 1.2 STORIA RECENTE DI BOSCO NORDIO

Citato in epoca pre-romana con il nome di "*Sylva Elianum*" e successivamente *Fosson* (da "*Fossiones*", foce dell'Adige") e *Cerreto*, l'estesa area boscata ubicata sull'antico costone dunale tra i fiumi Brenta a nord e Adige a Sud, fu a lungo proprietà pubblica della città di Chioggia. Dai documenti storici si sa che nel 1565 passò in proprietà privata della famiglia Nordio che eliminò parte del bosco preesistente per estrarre sabbia dalle dune sottostanti (Marcello, 1951; Beguinot, 1913). In diverse riproduzioni di cartografie del 1700 esposte presso la foresteria della Riserva, la presenza del bosco è testimoniata dall'iconografia e dalla stessa toponomastica che riporta "Bosco di Feron e Monzoni", "Bosco di Fosson", "Bosco Cerreto" e solo nelle più recenti il toponimo "Bosco Nordio".



Foto A

foto B



Foto C

Figura 1.6: Foto A: Particolare di una mappa del 1720 (Archivio di Stato di Venezia – Provv Sanità b. 567 pos. 233 neg. 1916). Foto B: Particolare di un disegno del 1765 tratto da un altro simile del sec XIII (Archivio di Stato di Venezia - Milizia da Mar, rotolo 1 dis. 895 coll.ne fot. 15452). Foto C: Particolare di una cartografia del 1785 (Archivio di Stato di Venezia – SEA Adige 1.e rotolo 12; Vol. 3° foto 232, dis. 113 coll.ne fot. 12623).

La forma dell'area che si osserva nella cartografia del 1785 (Foto C) è sostanzialmente la stessa di quella riportata nella cartografia del Von Zach del 1805 ed è molto simile anche agli attuali confini della Riserva. Possiamo quindi immaginare che, mentre il territorio circostante ha subito nei secoli profonde modificazioni, l'area dell'attuale Riserva è rimasta, per buona parte, inalterata almeno dal punto di vista morfologico. Dopo l'intervento di semina di pini per la produzione di pinoli, effettuato dalla famiglia Nordio nel 1760, il bosco venne nuovamente tagliato nel 1917 da un proprietario che l'aveva acquistata dalla famiglia Nordio, che tuttavia ne ritornò in possesso in seguito e nel 1930 effettuò una nuova semina di pini. Nel 1937 il bosco cambiò ancora di proprietà: lo acquistò un certo conte Passi Mappelli, che lo cedette a sua volta ai signori Lincetto e Boschiero, residenti a Padova. Quindi, nel 1944 venne quasi interamente raso al suolo per ordine del comando locale della Repubblica di Salò, allo scopo di procurare legname per la costruzione di rifugi antiaerei a protezione della statale Romea. La presenza di batterie antiaeree tedesche a difesa del ponte sull'Adige rendeva inoltre necessario evitare che le bande partigiane, presenti nell'area sfruttassero il bosco per avvicinarsi, non visti, alle

batterie antiaeree. Gli effetti di questo taglio sono ancora ben visibili osservando la foto aerea del 1955 (Figura 1.8).

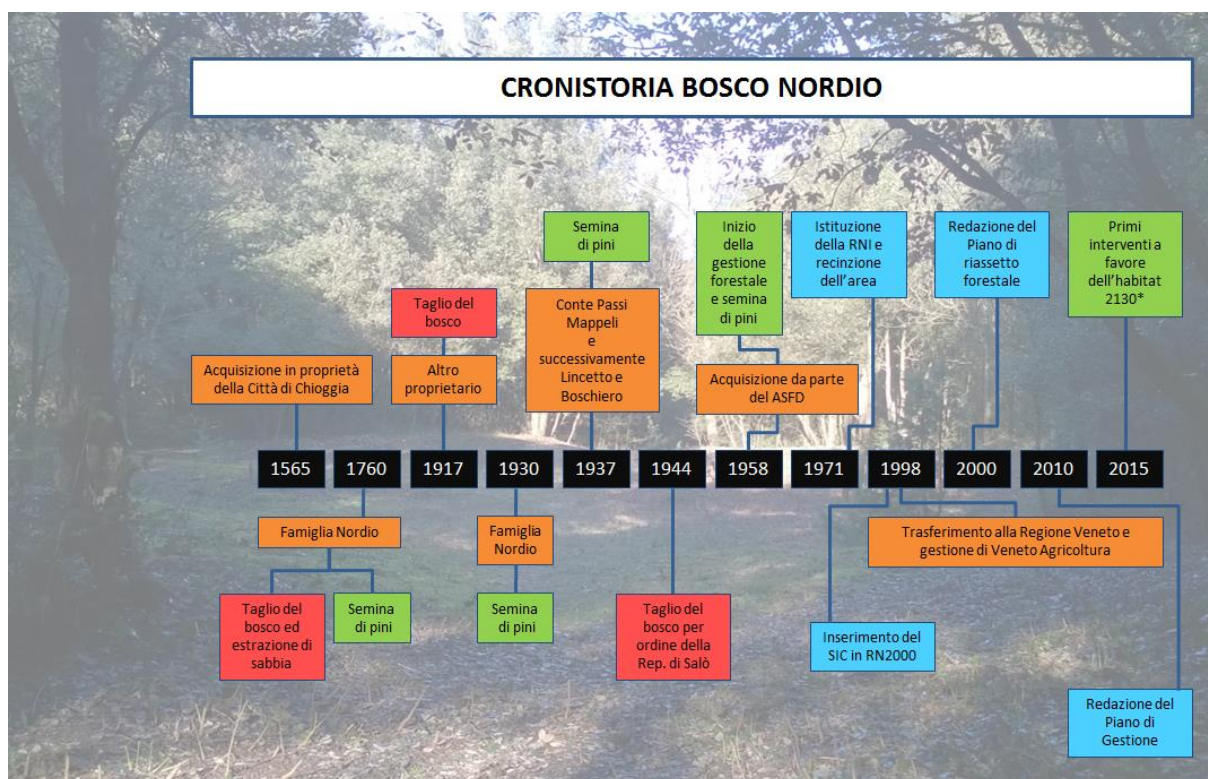


Figura 1.7: Cronistoria di Bosco Nordio.

Passata la guerra, il bosco fu riseminato ad opera dell'Azienda di Stato per le Foreste Demaniali, che lo aveva acquistato nel 1959 quasi interamente ad eccezione di una porzione posta nel settore settentrionale oggi denominata Bosco Sant'Anna. Con Decreto ministeriale del 1971, il bosco fu quindi istituito come "Riserva Naturale Integrale" e, successivamente, nel 1998 consegnato, dopo un lungo contenzioso, alla Regione Veneto che oggi lo gestisce tramite l'Azienda Regionale Veneto Agricoltura, recentemente trasformata in Agenzia Veneta per l'Innovazione e lo Sviluppo (AVISP).

Dal 1998, Bosco Nordio è inserito nella "Rete Natura 2000" come Sito di Importanza Comunitaria (S.I.C.) e Zona di Protezione Speciale (Z.P.S.) n° IT 3250032 ai sensi delle direttive CEE 92/43 "Habitat" e CEE 79/409 "Uccelli".

## 1.3 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

### 1.3.1 LA FORMAZIONE BOSCATATA

La gestione antropica del bosco ha influenzato lo sviluppo della vegetazione nel corso dei secoli. La lecceta *Orno-Quercetum ilicis*, formazione tipica dei cordoni dunali maturi, è stata regolata nel suo sviluppo da ripetuti interventi dei gestori, che hanno favorito la crescita della pineta, contenendo il bosco di lecci, anche tramite tagli ripetuti, per ricavarne legna da ardere.

Per quanto riguarda l'assetto vegetazionale attuale, se dopo il secondo conflitto mondiale, il leccio era per lo più localizzato nel piano dominante soltanto come elemento isolato e sporadico ed era invece diffuso soprattutto sotto copertura del pino domestico, attualmente questa specie è da considerarsi sicuramente l'entità prevalente. Il processo di sostituzione è stato facilitato anche dalla generale condizione di deperimento in cui versano gli impianti artificiali di pino, a causa di una manifesta sensibilità del pino domestico agli insetti dannosi in particolare allo scolitide *Tomicus piniperda* (T. Di Gallo, R. De Battisti, 1979), dovuta molto probabilmente allo scarso adattamento all'ambiente (in particolare costituiscono un limite gli inverni eccezionalmente freddi) e a un impianto spesso troppo denso non seguito da corretti tagli di diradamento. L'aspetto geomorfologico di Bosco Nordio, con ripetute ondulazioni dunali, condiziona l'articolazione vegetazionale attuale, caratterizzata soprattutto da cenosi a leccio (*Quercus ilex*) inquadrata nell'associazione vegetale dell'*Orno-Quercetum ilicis*, che si stabiliscono in linea generale sulla parte più alta delle dune, mentre nelle depressioni infradunali è presente il querceto caducifoglio a farnia (*Quercus robur*) *Quercus-Carpinetum boreoitalicum* (Pignatti 1953), ex (Lausi 1966) ribattezzata per ragioni nomenclaturali in *Asparago tenuifolii-Quercetum robori*. Il querceto caducifoglio a farnia è relegato in corridoi stretti e lunghi che si sviluppano in direzione nord-sud, che rappresentano le depressioni fra i cordoni



dunali. Leccio e farnia sono frequentemente accompagnati dall'orniello (*Fraxinus ornus*) che non costituisce però mai popolamenti puri, se non in alcuni casi in fase di rinnovazione.

La lecceta presenta sia boscaglie, che si collocano sulle aree spesso marginali e di recente colonizzazione, sia uno strato arboreo più maturo, costituito da individui che possono raggiungere altezze di 15-20 metri. Inoltre in alcune aree è presente uno strato arbustivo molto ricco e composito, rappresentato da arbusti mediterranei come *Asparagus acutifolius*, *Clematis flammula*, pungitopo (*Ruscus aculeatus*), ai quali si associano entità quali biancospino (*Crataegus monogyna*), ligustro (*Ligustrum vulgare*) e sanguinella (*Cornus sanguinea*). Al leccio e all'orniello si associano localmente piante residue di pino, spesso in condizioni deperienti. La pineta è più diffusa solamente in alcune aree del settore settentrionale, di proprietà privata e non inserito nei confini della Riserva Naturale Integrale.

L'aspetto strutturale del querceto caducifoglio è caratterizzato da uno strato arboreo con buone coperture e con individui che raggiungono altezze che superano i 20 metri. Le entità costitutive e ripetitive sono la farnia (*Quercus robur*) e l'orniello (*Fraxinus ornus*); a questi si associano talvolta individui di tiglio (*Tilia cordata*), pino marittimo (*Pinus pinaster*) e pino domestico (*Pinus pinea*). Nelle zone più depresse, condizionate da una falda superficiale, si aggiungono esemplari di pioppo bianco (*Populus alba*).

### 1.3.2 SPAZI APERTI E RADURE

#### 1.3.2.1 La riduzione dei prati xerici

La presenza storica di ampi spazi aperti pare congruente con l'origine costiera di questa formazione e probabilmente costituiva la *facies* originaria dell'ambiente dunale. Se l'evoluzione naturale ha sicuramente comportato l'ingresso delle componenti arbustive ed arboree, è però probabile che i vari tagli produttivi abbiano sicuramente impedito che il bosco formasse un popolamento denso ed esteso, rallentando così la

scomparsa degli habitat prativi xerici. Con l'acquisizione dell'area da parte



dello Stato (1958) e la conseguente recinzione del bosco, che ha determinato la dismissione delle pratiche di taglio, probabilmente questa situazione di equilibrio tra i vari habitat si è alterata. Interessante, a questo riguardo, appare quanto riportato nel Piano di Gestione Naturalistica della Riserva redatto nel

1979 dall'ex ASFD (T. Di Gallo, R. De Battisti). In varie parti di questo importante documento viene descritta la lecceta in fase di forte espansione a scapito della pineta. Il leccio tende ad occupare con "una rinnovazione particolarmente abbondante e vitale gli spazi aperti" e le "ampie chiarie", che vengono comunque dichiarate "rare" all'interno della Riserva. In altre parole, nel 1979 non vi era ancora una coscienza di identificazione e tutela dell'habitat relitto delle dune grigie, ma già si osservava come questi prati xerici fossero rari seppure ancora ampi. Un confronto tra due riprese aeree di una stessa zona (corrispondente ad una delle radure studiate nella presente tesi) datate rispettivamente 1955 e 2007 (Figura 1.8) sembra confermare questa osservazione dei tecnici forestali dell'ex ASFD. L'immagine mostra infatti in modo evidente come in circa 50 anni il bosco si sia decisamente "chiuso", nascondendo, nella visione dall'alto, la rete dei

sentieri e restringendo notevolmente gli spazi aperti ancora ben visibili nella foto storica.

Circa 30 anni dopo, nel Piano di Gestione della Riserva redatto nel 2001 da Veneto Agricoltura (M. Loreggian) si legge che “nelle aree aperte, attualmente di ridotta estensione, sono presenti nuclei residui di macchia a ginepro (ascrivibile allo *Junipero- Hippophaetum fluviatilis*) e altri habitat prativo arbustivi xerici ascrivibili a *Brometalia erecti*, *Koelerio-Corynephoreteae*. Ai margini e lungo molti dei sentieri interni e nelle piccole radure all’interno del bosco, sono presenti importanti lembi di duna grigia a predominanza di muschio *Tortula sp.pl.*, ascrivibili all’habitat prioritario (2130, secondo la Direttiva 92/43 CEE “Habitat”) delle *dune grigie* (Ghirelli, 2000)”.

#### 1.3.2.2 L’habitat 2130\* Dune costiere fisse a vegetazione erbacea “Dune grigie”

L’habitat delle dune costiere fisse a vegetazione erbacea “dune grigie” corrisponde all’habitat originario dei cordoni dunali, precedente alla comparsa del bosco (Manuale per la Gestione dei Siti Natura 2000, Ministero dell’Ambiente). Si distingue per la presenza del muschio *Tortula ruralis*, spesso presente con cotiche continue e compatte, a cui si associano alcune specie caratteristiche come *Teucrium polium*, *Teucrium chamaedrys* e *Fumana procumbens*. Sono prati dalla fioritura poco vistosa, seppure a volte impreziositi dalla presenza di *Helanthemum nummularium* e *Orchis morio* la cui consistenza è molto frammentata nella Riserva e si può osservare nella sua fisionomia più tipica solamente in alcune radure e ai margini dei sentieri, spesso con superfici di pochi metri quadrati. In taluni casi, soprattutto nelle aree più estese, si presenta in forma molto degradata per l’invasione di specie arbustive e arboree, quali il pioppo bianco e segnatamente il leccio. Dal punto di vista ecologico è un habitat molto interessante perché alla sua presenza è legata anche quella di specie animali altrimenti assenti nella Riserva. Oltre a molte specie di insetti (in

particolare ortotteri e lepidotteri), questi prati aridi costituiscono habitat di specie per alcuni rettili (*Testudo hermannii*, *Lacerta viridis*, *Podarcis sicula*, *Hierophis viridiflavus* e varie specie di uccelli, *Caprimulgus europaeus*, *Saxicola torquatus*, *Sylvia melanocephala*).

Per la sua rarità a livello europeo, sulla base dei principi conservazionistici della Direttiva Habitat 92/43 che ha istituito la Rete Natura 2000, l'habitat 2130\* è considerato prioritario e pertanto soggetto a particolari attenzioni di tutela e conservazione. Per questo motivo nel Piano di Gestione della Zona di Protezione Speciale molte delle azioni proposte hanno tra le varie finalità proprio la conservazione delle dune grigie, minacciate segnatamente più che dal costipamento antropico, ridotto all'interno della Riserva, dall'invasione del bosco ed in particolare dall'espansione della lecceta.

Per garantire la sopravvivenza di questo habitat, l'ente gestore della Riserva ha iniziato da diversi anni una azione di informazione dei visitatori dell'importanza e del valore ecologico di questi spazi e sta eseguendo interventi colturali di contenimento della lecceta.



Figura 1.9: cartello didattico informativo collocato lungo un sentiero di visita della Riserva e dedicato ad illustrare il valore ecologico dell'habitat "prati aridi – dune grigie".

### 1.3.2.3 Indirizzi del Piano di Gestione per la conservazione dell'habitat 2130\*

Il Piano di gestione, redatto nel 2010 e valido fino al 2020, è lo strumento che definisce le linee fondamentali di tutela e valorizzazione da perseguire per la Zona di Protezione Speciale Bosco Nordio. L'obiettivo prioritario che il piano intende perseguire è di fornire i criteri di riferimento per una gestione volta alla conservazione e valorizzazione del sito, rispondente alle finalità istitutive della Riserva assumendo come fondamento la difesa e l'incremento della biodiversità, già presente e meritevole di incremento.

Le Misure di Conservazione, individuate ai sensi dell'art. 6 della Direttiva citata, riportate in allegato B alla DGR 2371 del 27 luglio 2006 prevedono la tutela dell'habitat 2130\* "dune grigie" regolamentando le attività con:

- Il divieto di realizzare nuovi impianti di conifere nelle zone retrodunali;
- L'obbligo di eseguire il monitoraggio delle specie vegetali alloctone;
- L'obbligo di effettuare azioni di controllo selettivo dello sviluppo di alberi e arbusti;
- L'obbligo di eradicazione di specie alloctone invasive (in particolare *Robinia pseudoacacia*) e di latifoglie decidue di impianto artificiale.

Atteso che il Piano di Gestione evidenzia ripetutamente il valore naturalistico di questo habitat, considerata la sua rarità e vulnerabilità, oltre che per l'interesse ecologico che questo particolare ambiente assume all'interno del sito natura 2000, la sua conservazione risulta avere priorità massima per Veneto Agricoltura, ente gestore della Riserva.

### 1.3.2.4 OBIETTIVI DELLA TESI

Questo studio rappresenta un supporto alla gestione della Riserva Naturale Integrale di Bosco Nordio, in sintonia con le indicazioni del Piano di

Gestione, redatto nel 2010, che ha come obiettivo generale la conservazione o l'incremento della biodiversità del SIC/ZPS di Bosco Nordio.

La tesi vuole pertanto fornire indicazioni per la realizzazione di interventi di contenimento della lecceta, suggerendo una metodologia di indagine e di stima dell'intensità del taglio del bosco in espansione all'interno delle radure, evitando da un lato di intervenire senza precisa cognizione sui settori di lecceta più vecchi, dall'altro di effettuare dei tagli non sufficienti a bloccare la dinamica regressiva che caratterizza l'habitat 2130\*.

L'intervento di taglio eseguito durante il periodo di tesi in 3 delle 5 aree studiate potrà costituire un modello di intervento applicabile anche ad altre aree della Riserva o in altri contesti ecologici simili.





Figura 1.10: Carta degli habitat di Bosco Nordio secondo la Direttiva Habitat 43/92/CEE.



## Capitolo 2 : Materiali e metodi

### 2.1.1 Individuazione delle aree di studio

I rilievi sono stati eseguiti su cinque radure ascrivibili all'habitat 2130\* presenti all'interno della Riserva. La raccolta dei dati ha richiesto 10 giornate lavorative, comprensive della fase di individuazione delle aree, della loro perimetrazione e misurazione, della materializzazione dei transetti e della fase di rilievo dei parametri.

I rilievi sono iniziati il 26 febbraio, prima dell'inizio della stagione vegetativa in modo da poter più facilmente individuare le aree ed evitare di considerare l'accrescimento ipsometrico e diametrico dell'anno corrente. Gli ultimi rilievi sono stati conclusi il 20 maggio.

Le 5 aree rilevate hanno orografia simile, avendo tutte forma tendenzialmente ellittica sviluppata in direzione Nord-Sud. La vegetazione erbacea è quella tipica dell'habitat di dune grigie, molto spesso però localizzata a macchie discontinue di dimensioni a volte ridotte.



Figura 2.10: Foto radura 1 ante taglio

In ciascuna radura, utilizzando una cordella metrica, sono stati rilevati i parametri dimensionali: asse maggiore, asse minore nel punto centrale. In ciascuna radura

sono stati quindi tracciati due transetti, con andamento parallelo a quello dell'asse minore, che partendo dal centro della radura raggiungevano la prima pianta più vecchia all'interno del bosco circostante.

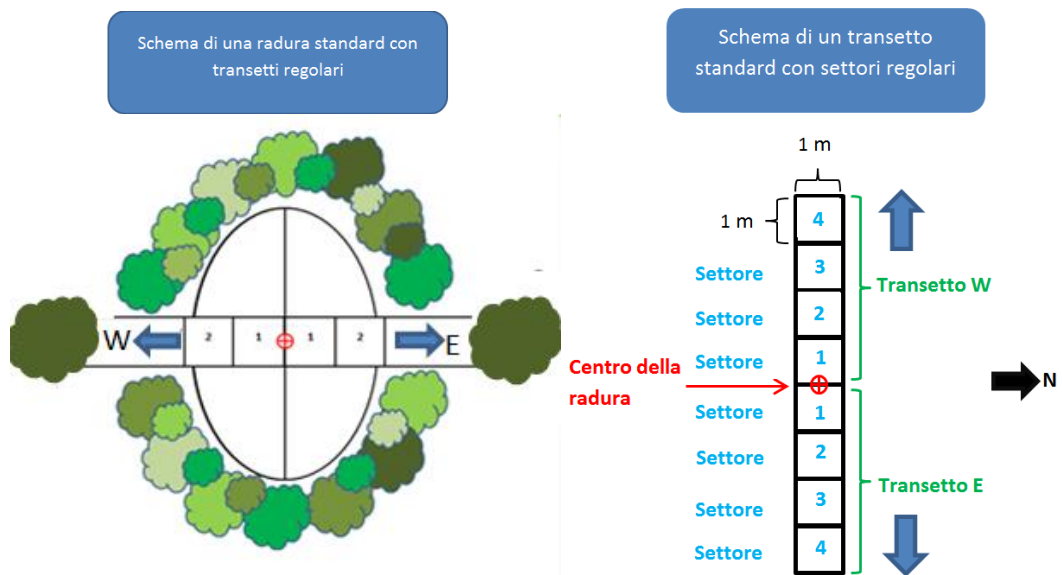


Figura 2.2: Schema di una radura e di un transetto.

I transetti avevano lunghezza variabile, partendo dal centro della radura e terminando con il primo albero adulto incontrato, mentre la loro larghezza è stata variata in funzione della numerosità di campioni (semenzali) presenti, seguendo la regola di mantenere almeno 4 campioni di specie arboree per metro quadro.

Con nastro bianco e rosso è stato quindi delimitato ogni transetto e successivamente suddiviso in settori delle dimensioni di un metro quadro. E' stata quindi misurata la distanza dei singoli campioni dall'inizio di ogni settore e ne è stata riportata l'esatta ubicazione sul taccuino di campagna insieme all'altezza, alla specie e al numero identificativo progressivo.



Figura 2.11: Foto radura 1 con materializzazione di un transetto.

Con cesoia da potatura o segaccio da legno è stata prelevata, da ciascun campione, una rotella di legno, all'altezza di 1-2 centimetri da terra, che è stata catalogata utilizzando nastro di carta.



Figura 2.12: Foto di una rotella e di un semenzale catalogati con il nastro adesivo.

Le rotelle sono state suddivise in sacchetti con l'indicazione del settore di provenienza. I sacchetti di ogni settore sono stati quindi raccolti in un unico sacchetto più grande riferito al transetto di provenienza.



Figura 2.13: Foto di sinistra: sacchettino con campioni di un settore, e sacchetto di un transetto con i sacchettini dei vari settori che lo compongono. Foto di destra: strumenti utilizzati nella raccolta e analisi dei dati (cavalletto dendrometrico, segaccio, cesoia e fogli di carta abrasiva).

Dalle piante più vecchie, invece, utilizzando il succhiello di Pressler, sono state prelevate delle carotine ad un metro e trenta di altezza sul fusto. Queste, dopo essere state catalogate ed inserite in cannucce di plastica perché non si rovinassero, sono state inserite nei sacchetti dei transetti di origine.



Figura 2.14: Foto di sinistra: carotine catalogate e protette nel trasporto con cannucce da granita e nastro adesivo. Foto di destra: succhiello di Pressler utilizzato per l'estrazione delle "carotine".

I campioni analizzati, quindi sono rappresentati sia da semenzali, nel caso di piante giovanissime, sia da rotelle o parti di fusto nel caso di campioni prelevati da piante più sviluppate.

Terminata la raccolta del materiale è iniziata l'analisi in laboratorio che è consistita nella misurazione dei diametri. Il valore del diametro, insieme agli altri dati già

misurati in campo, ovvero altezza, superficie di ogni singolo settore, numero di piante per settore, sono stati inseriti in un data base creato con il programma Excel. Per ogni campione raccolto è stata calcolata/stimata l'età. L'operazione ha necessitato di una preliminare pulizia e levigatura di ogni singolo campione, eseguita con carta abrasiva di varia grana. Successivamente con il microscopio stereoscopico "Konus Diamond # 5420", con telecamera "Microscope digital eyepiece DCM 130 E" e la lente entomologica è stato possibile vedere e contare i singoli anelli di accrescimento dei singoli campioni e calcolarne l'età. Questo dato infatti risultava fondamentale per cercare di comprendere quanto velocemente il bosco aveva colonizzato le radure.



Figura 2.15: Foto di sinistra: immagine tratta dal microscopio stereoscopico, sezione trasversale di una rotella di *Quercus ilex* esemplificata con paint. Foto di destra: microscopio stereoscopico e lente entomologica.

Le specie campionate sono state: leccio, orniello, farnia, pino domestico, ginepro e biancospino.

La stima dell'età non è stata "semplice" e fra tutte le specie in particolare il leccio ha presentato diversi problemi a causa della porosità "diffusa" del legno che rende non facilmente distinguibili gli anelli di accrescimento. Solo a seguito dell'analisi di 277 campioni e 14 carotine si è arrivati ad avere un metodo di stima attendibile e consolidato.

### **2.1.2 Elaborazione dei dati con il software Excel**

Inizialmente sono state create tabelle contenenti tutti i dati per ogni campione; successivamente queste sono state aggregate per transetto, ed infine per radura. L'insieme delle 5 radure costituisce il data base complessivo.

Il data base è quindi organizzato per i seguenti parametri:

- densità dei campioni nel settore
- superficie in metri quadrati del settore
- altezza massima rilevata nel settore,
- diametro massimo rilevato nel settore
- età massima rilevata nel settore
- distanze dalla linea zero di ogni campione
- numero di campioni per specie per singolo settore

Di ogni radura è stata proposta una scheda nella quale sono riportati i grafici che uniscono i dati dei due transetti, rappresentativi rispettivamente della situazione dal centro della stessa verso ovest e dal centro verso est.

E' stata poi considerata una situazione teorica media, ottenuta aggregando i dati delle radure oggetto di tesi, ad eccezione della n°2 nella quale prevale l'orniello rispetto al leccio.

Una volta trasformate le distanze in metri in distanze percentuali riferite alla lunghezza dei transetti, è stato realizzato un modello medio est-ovest, del quale sono stati costruiti i grafici relativi.

Infine con i software Quantum GIS 2.8.4, OziExplorer, Google Earth e il GPS Garmin Dakota 20 è stato possibile individuare le radure sulla cartografia digitale ed elaborare immagini in 3D che rappresentassero l'elevazione di Bosco Nordio sul livello del mare, oltre ad ottenere dati di superficie ante e post-taglio.

## CAPITOLO 3: RISULTATI

Individuate le 5 radure sono stati tracciati in ciascuna di esse 2 transetti. Ogni transetto è stato diviso in due parti rispetto al centro della radura, una con sviluppo verso est ed una verso ovest.

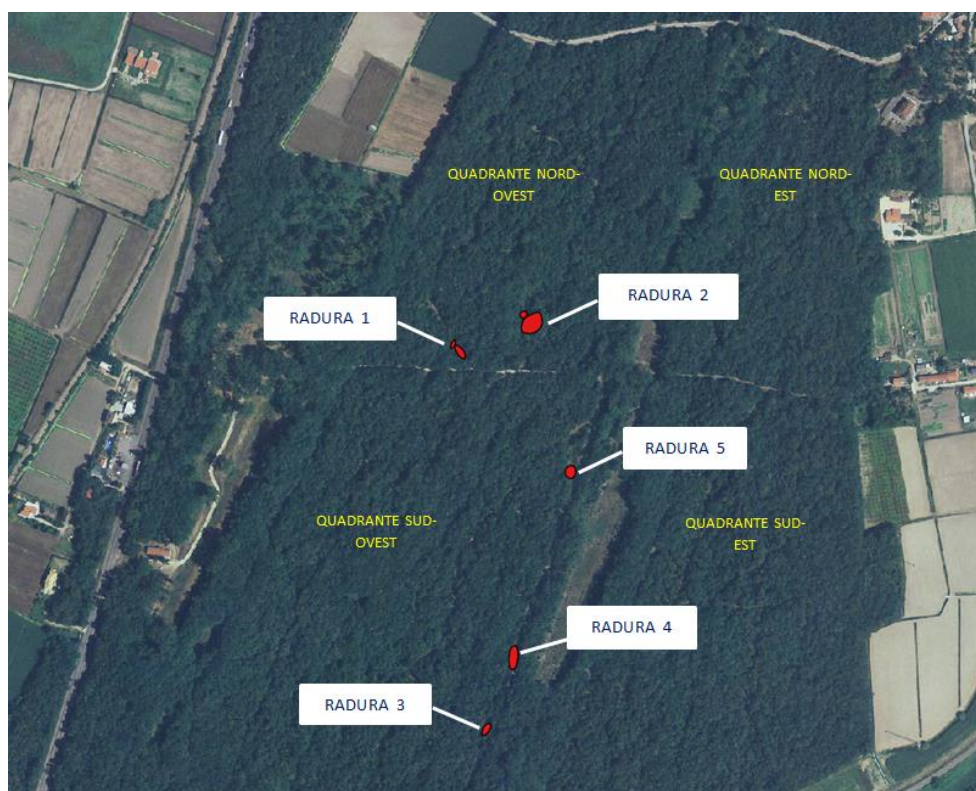


Figura 3.16: Vista delle 5 radure da QGIS.

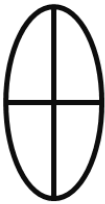
I transetti sono stati divisi in settori di lunghezza e larghezza variabile in funzione della densità di campioni presenti. Si è quindi proceduto alla raccolta di tutti i campioni interni a ciascun settore e alla loro classificazione e analisi. Si sono così ottenuti 10 transetti rappresentativi delle 5 radure:

SETTORI	RADURA 1		RADURA 2		RADURA 3		RADURA 4		RADURA 5	
	OVEST	EST	OVEST	EST	OVEST	EST	OVEST	EST	OVEST	EST
9						8,8				
8						7,5				
7				6,9	7,2	6,4				
6		9		5,6	5,4	5,6				
5	6,6	7,2	6,6	4,3	4,7	4,6	5,1	7		
4	5,1	6	5,1	3,5	3,7	3,6	3,9	5,4	3,5	4,4
3	3,3	4,6	3,3	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,8	2,6
2	2,2	2,7	2,2	1,5	1,4	1,8	1,5	1,5	1,5	1,6
1	1,2	0,7	1,2	0,55	0,4	0,37	0,4	0,8	0,6	0,4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 3.1: distanza progressiva in metri dei settori di ogni transetto dal centro della radura

COEFFICIENTI DI FORMA	RAPPORTO TRA GLI ASSI	APPROSSIMAZIONI
1	(asse <) = (asse >)	0,9 a 1,1
0,75	(asse <) = 3/4 (asse >)	0,65 a 0,85
0,5	(asse <) = 1/2 (asse >)	0,4 a 0,6
0,25	(asse <) = 1/4 (asse >)	0,15 a 0,35

Asse maggiore >



Asse minore <





FORME	COEFFICIENTI
	1
	0,75
	0,5
	0,25

Tabella 3.2: Coefficienti di forma ellittica delle radure in funzione del rapporto tra asse maggiore e asse minore.

## RADURA 1

Situata nel quadrante nord ovest della Riserva, circa 10 m a nord della strada principale, è orientata verso nord-ovest con una forma ellittica con asse maggiore di 19,5 m ed asse minore di 7 metri rientra nel “Coefficiente di Forma 0,25”. All’apice presenta un’ellisse più piccola orientata a nord-est con asse maggiore di 9,2 m e asse minore di 6,5 e “Coefficiente di Forma 0,75”.

La superficie aperta misura 142 m<sup>2</sup>. L’orientamento e la discreta apertura della radura consentono una sufficiente illuminazione del suolo, soprattutto nella parte centrale.





Figura 3.2: Vista da Google Earth della radura 1 e rappresentazione schematica della forma .  
 Figura 17: Foto da drone della radura 1 prima del taglio.

Caratterizzata da vegetazione erbacea tipica dell'Habitat 2130\* (duna grigia), la radura è circondata da una fitta lecceta, che raggiunge altezze di 15 m. Per quanto riguarda la composizione si evidenzia una netta prevalenza del leccio sulle altre specie, con una compartecipazione, in subordine, di *Fraxinus ornus*:

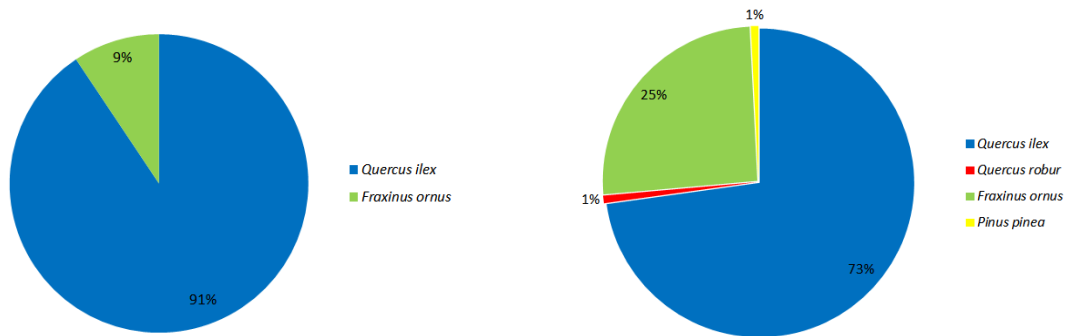


Figura 3.3: Radura 1. Percentuale della composizione specifica nel transetto Ovest (a sinistra) ed Est (a destra)

La distribuzione delle specie lungo i transetti si evidenzia nella figura 3.4:

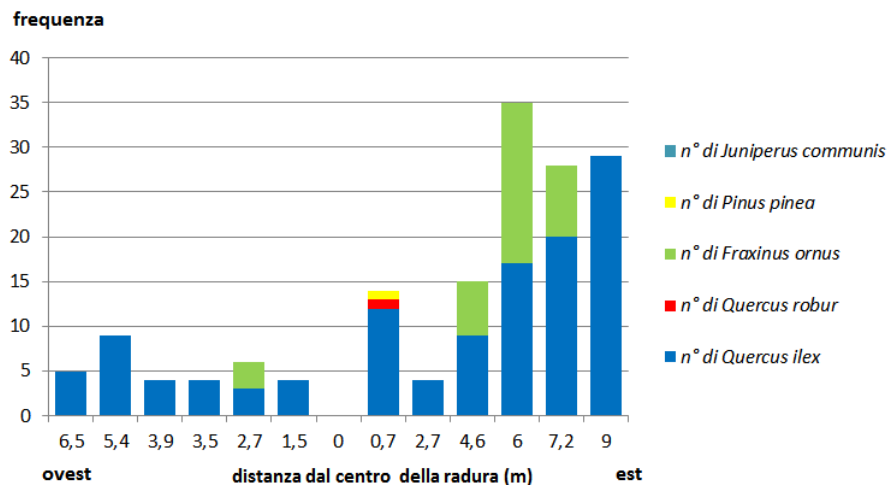


Figura 3.4: radura 1. Istogramma del numero di individui per specie nei singoli settori dei 2 transetti

La figura 3.5 rappresenta invece l'età (età massima) della rinnovazione:

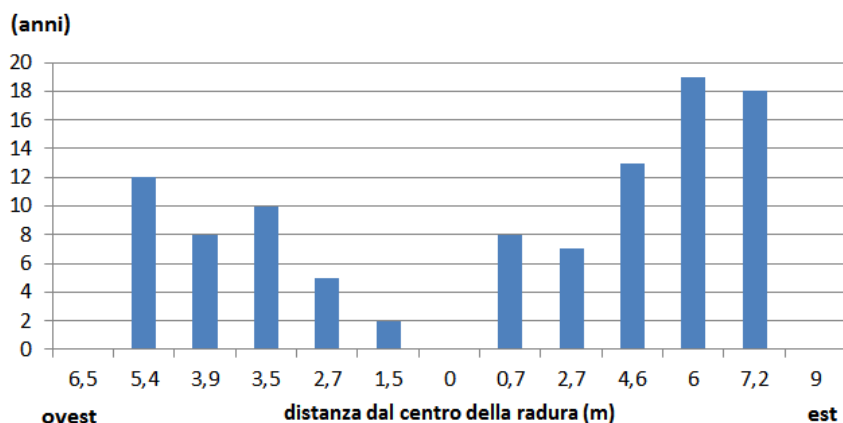


Figura 3.5: radura 1. Istogramma delle età massima della rinnovazione per ogni settore.

L'altezza massima delle piante e il diametro massimo sono invece rappresentati nelle figure 3.6 e 3.7:

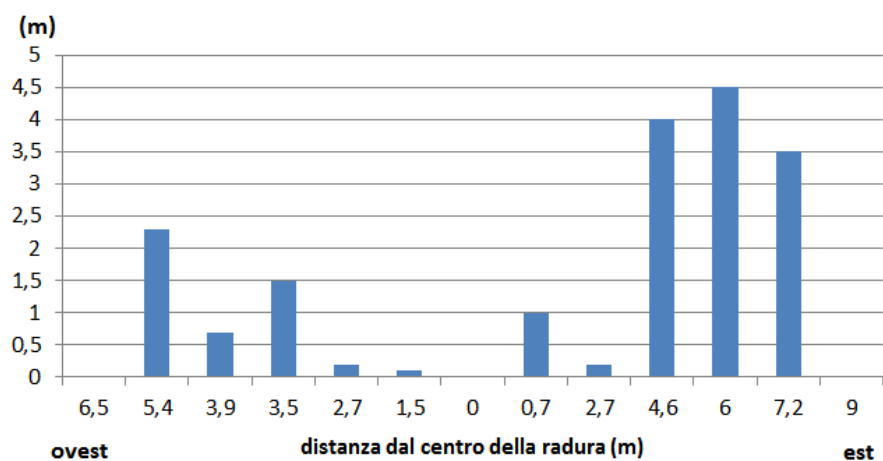


Figura 3.18: radura 1. Istogramma delle altezze massime della rinnovazione per ogni settore.

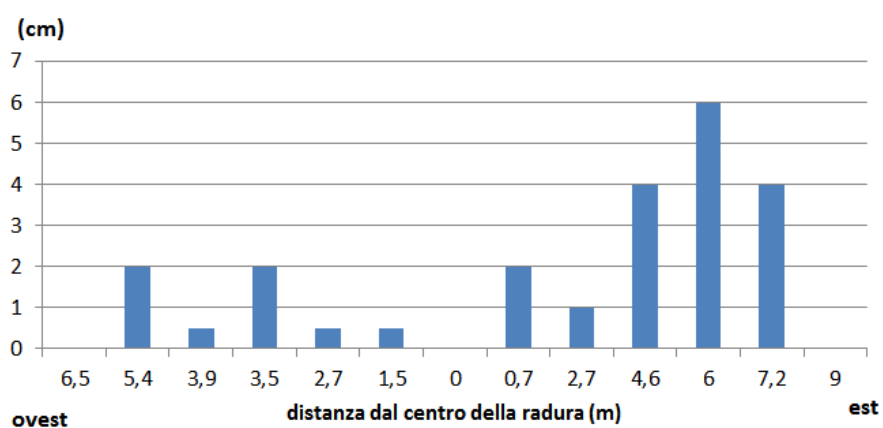


Figura 3.6: radura 1. Istogramma dei diametri massimi della rinnovazione per ogni settore.

Infine la densità della rinnovazione per metro quadro nei vari settori che compongono i transetti è rappresentata della figura 3.7:

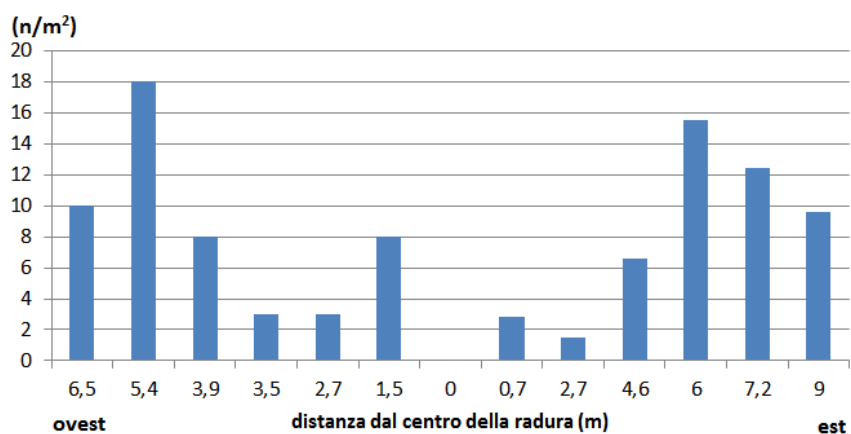


Figura 3.7: radura 1. Istogramma della densità per metro quadro di ogni singolo settore.



Figura 3.8 : Radura 1. Fase di rilievo in un transetto.

## **RADURA 2**

Situata nel quadrante nord ovest della Riserva, circa 30 m a nord della strada principale, è orientata verso nord con una forma ellittica.

Con asse maggiore di 28 m e asse minore di 20 m rientra nel “Coefficiente di Forma 0,75”.

A nord ovest a due terzi della lunghezza totale troviamo una piccola radura ad una quota<sup>1</sup> maggiore caratterizzata dalla vegetazione dell’Habitat di Duna Grigia. Orientata a nord-est questa piccola ellisse ha un asse maggiore di 9 m , un asse minore di 8 m e presenta un “Coefficiente di Forma paria a 1”.

La superficie aperta misura 422 m<sup>2</sup> . L’orientamento e la ridotta apertura della radura consentono una limitata illuminazione del suolo.

---

<sup>1</sup> Negli allegati sono trattate le misurazioni dell’elevazione del terreno in corrispondenza della radura 2 , tramite l’analisi di diverse linee per sezioni trasversali , con i rispettivi profili altitudinali a pagina 89.



Figura 3.9: Foto di sinistra: vista da Google Earth della radura 2, Foto di destra: vista QGIS della radura 2 con curve di livello (equidistanti 10 cm).

Caratterizzata da vegetazione erbacea tipica dell'Habitat 2130\* (duna grigia), la radura è circondata da una fitta lecceta, che raggiunge altezze di 15 m. Per quanto riguarda la composizione si evidenzia una netta prevalenza dell'orniello sulle altre specie, con una compartecipazione in subordine di *Quercus ilex*:

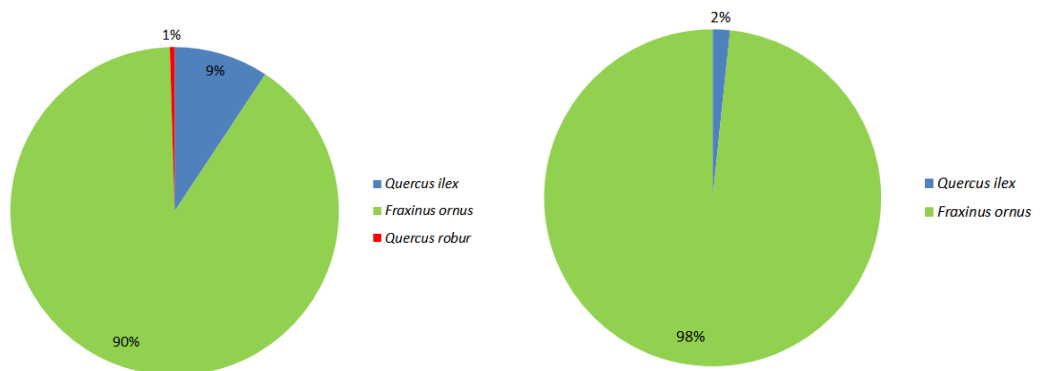


Figura 3.10: Radura 2. Percentuale della composizione specifica nel transetto Ovest (a sinistra) ed Est (a destra).

La distribuzione delle specie lungo i transetti si evidenzia nella figura 3.11:

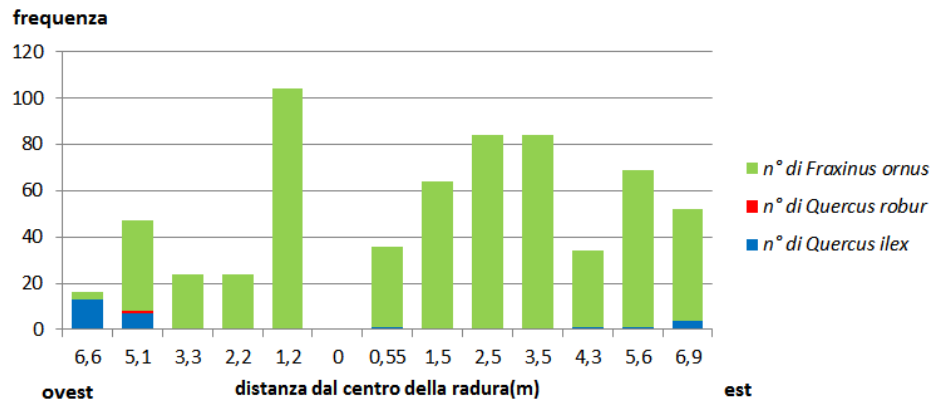


Figura 3.11: radura 2. Istogramma del numero di individui per specie nei singoli settori dei 2 transetti

La figura 3.12 rappresenta invece l'età (età massima) della rinnovazione:

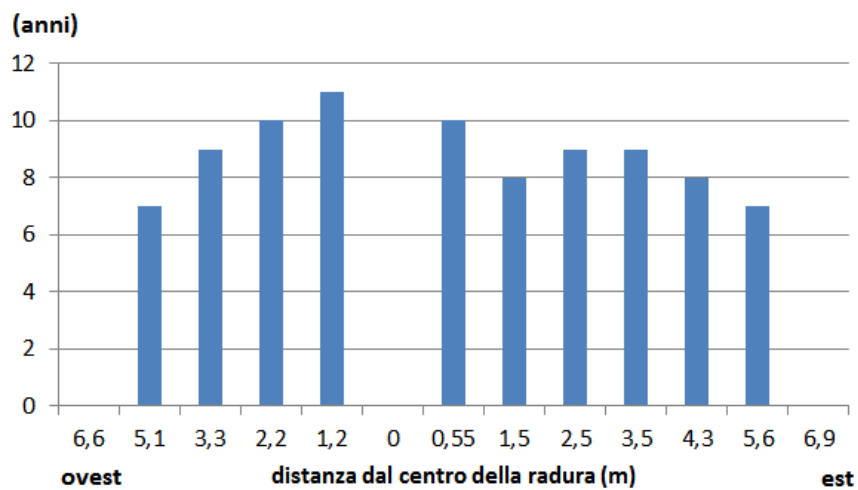


Figura 3.12: radura 2. Istogramma delle età massima della rinnovazione per ogni settore.

L'altezza massima delle piante e il diametro massimo sono invece rappresentati nelle figure 3.13 e 3.14

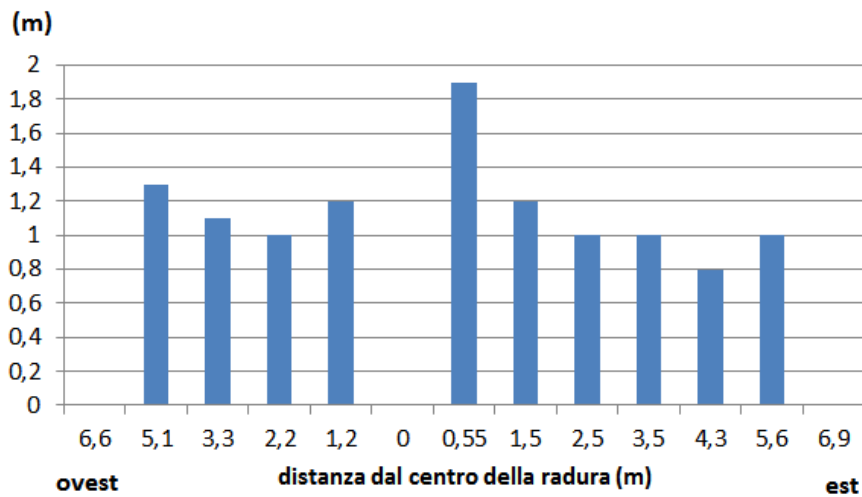


Figura 3.13: radura 2. Istogramma delle altezze massime della rinnovazione per ogni settore.

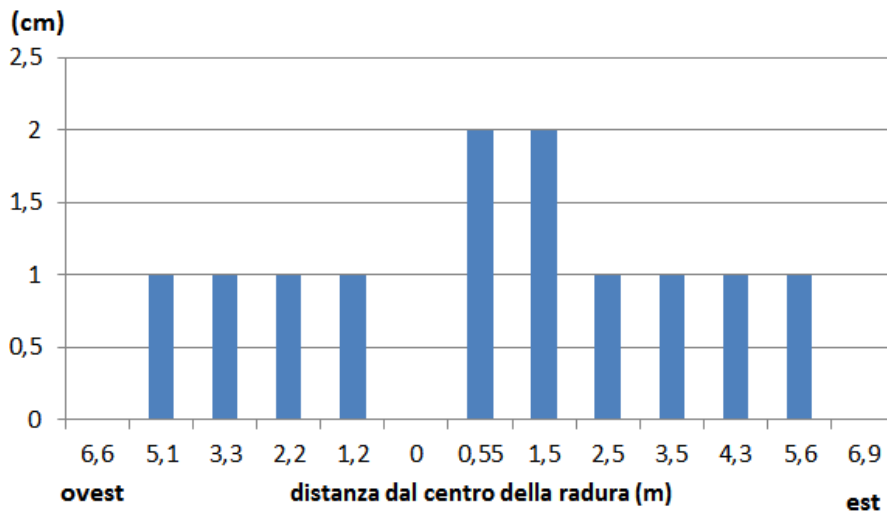


Figura 3.14: radura 2. Istogramma dei diametri massimi della rinnovazione per ogni settore.

Infine la densità della rinnovazione per metro quadro nei vari settori che compongono i transetti è rappresentata dalla figura 3.15:

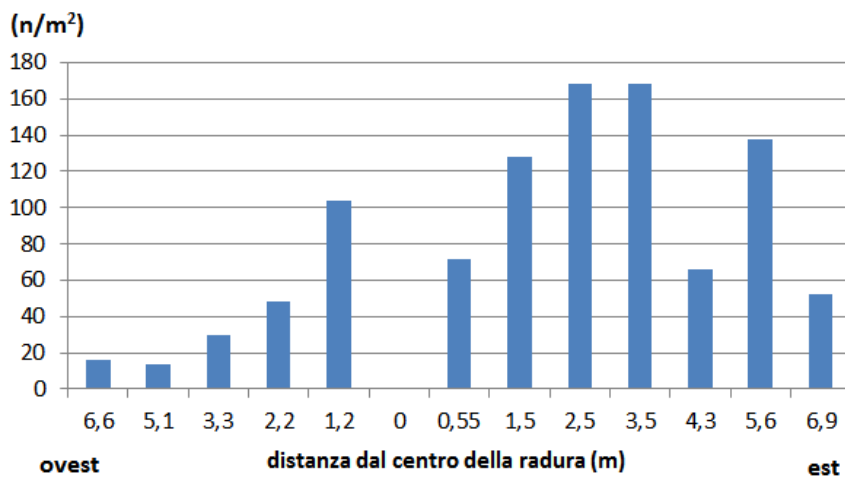


Figura 3.15: radura 2. Istogramma della densità per metro quadro di ogni singolo settore.



Figura 3.16: Radura 2. Fase di rilievo in un transetto.

### **RADURA 3**

Situata nel quadrante sud ovest della Riserva, è orientata verso nord con una forma ellittica.

Con asse maggiore di 15 m e asse minore di 7 m rientra nel “Coefficiente di Forma 0,5”. La superficie aperta misura 90 m<sup>2</sup>. L’orientamento e la discreta apertura della radura consentono una sufficiente illuminazione del suolo, soprattutto nella parte centrale.



Figura 3.17: Foto di sinistra: vista da Google Earth della radura 3, Foto di destra vista da QGIS della radura 3 con curve di livello (equidistanti 10 cm).



Caratterizzata da vegetazione erbacea tipica dell'Habitat 2130\* (duna grigia), la radura è circondata da una fitta lecceta, che raggiunge altezze di 15 m. Per quanto riguarda la composizione si evidenzia una sostanziale parità tra l'orniello e il leccio:

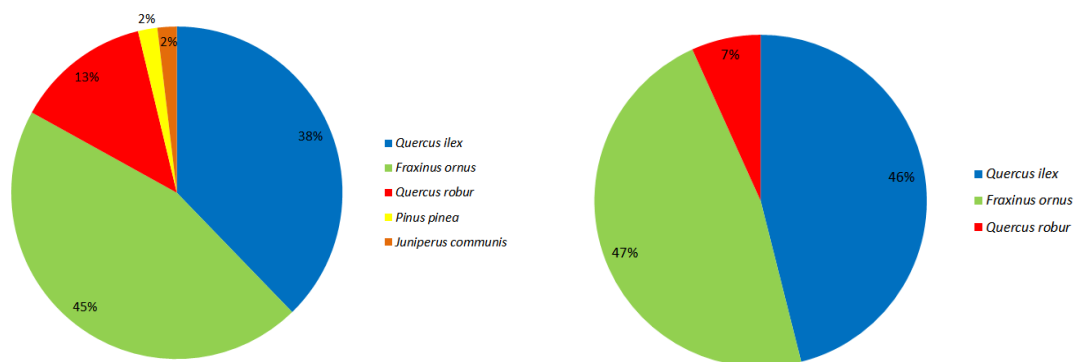


Figura 3.18: Radura 3. Percentuale della composizione specifica nel transetto Ovest (a sinistra) ed Est (a destra).

La distribuzione delle specie lungo i transetti si evidenzia nella figura 3.19:

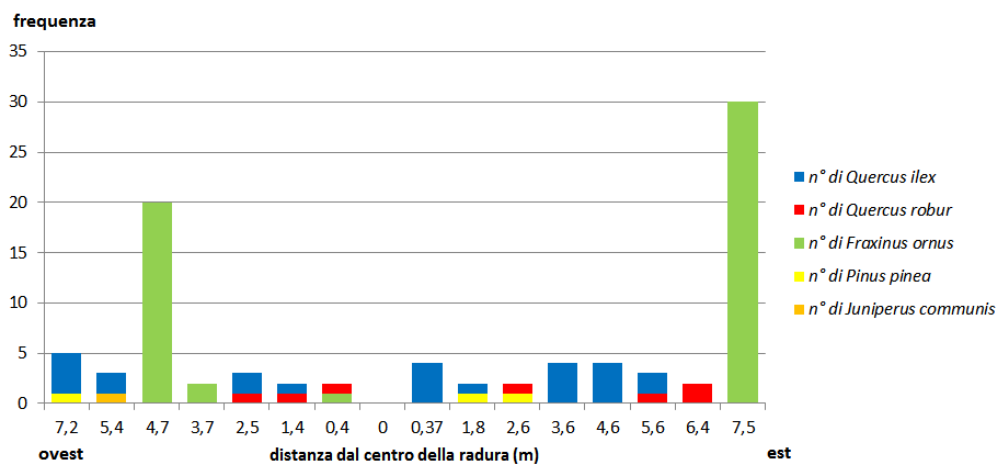


Figura 3.19: radura 3. Istogramma del numero di individui per specie nei singoli settori dei 2 transetti



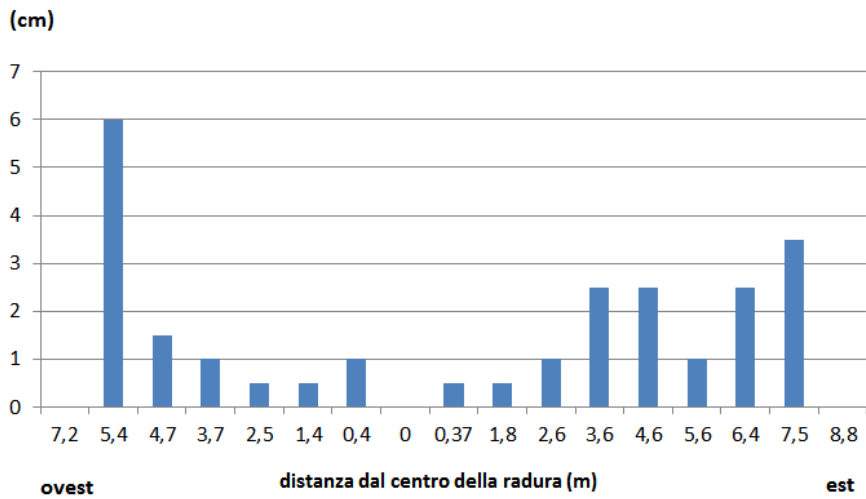


Figura 3.22: radura 3. Istogramma dei diametri massimi della rinnovazione per ogni settore.

Infine la densità della rinnovazione per metro quadro nei vari settori che compongono i transetti è rappresentata dalla figura 3.23:

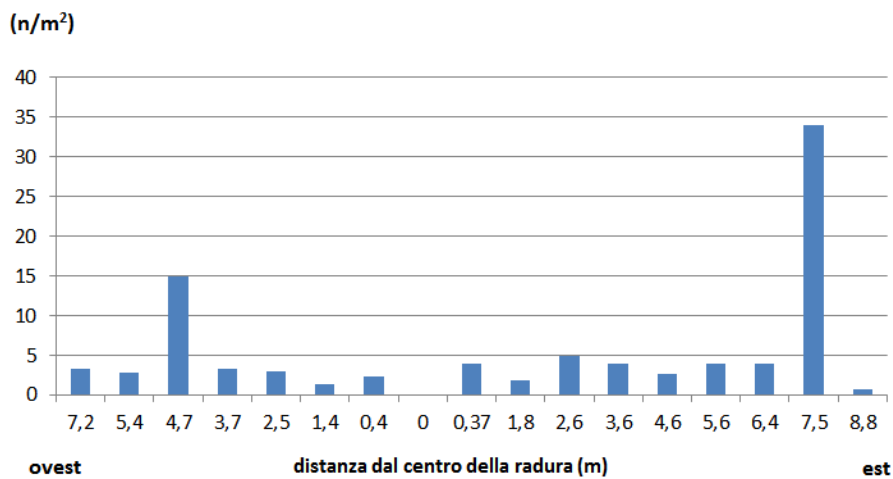


Figura 3.23: radura 3. Istogramma della densità per metro quadro di ogni singolo settore.



Figura 3.24: Radura 3 prima del taglio.

## RADURA 4

Situata nel quadrante sud ovest della Riserva, è orientata verso nord con una forma ellittica.

Con asse maggiore di 26 m e asse minore di 10 m rientra nel “Coefficiente di Forma 0,5”. La superficie aperta misura 202 m<sup>2</sup>. L’orientamento e la discreta apertura della radura consentono una sufficiente illuminazione del suolo, soprattutto nella parte centrale.



Figura 3.25: Vista da Google Earth della radura 4 e rappresentazione schematica della forma.

Figura 3.26: Foto da drone della radura 4 prima del taglio.

Caratterizzata da vegetazione erbacea tipica dell’Habitat 2130\* (duna grigia), la radura è circondata da una fitta lecceta, che raggiunge altezze di 15 m. Per quanto riguarda la composizione si evidenzia una parità tra l’orniello e il *Quercus ilex* nel transetto di ovest mentre nella parte est una netta prevalenza di orniello sulle altre specie.

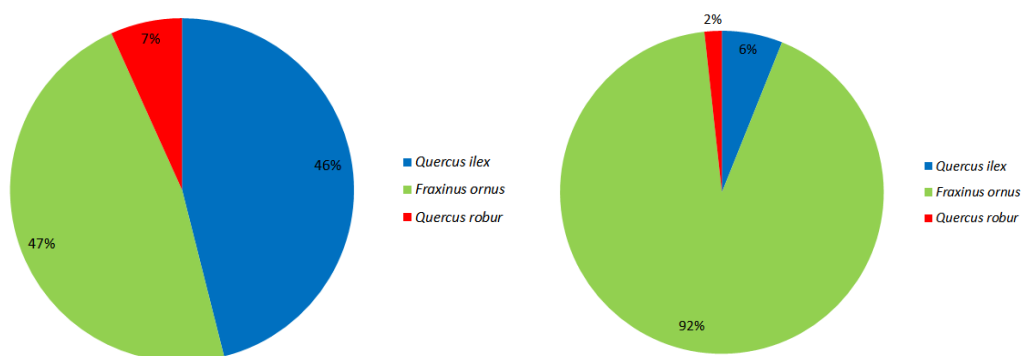


Figura 3.27: Radura 4. Percentuale della composizione specifica nel transetto Ovest (a sinistra) ed Est (a destra).

La distribuzione delle specie lungo i transetti si evidenzia nella figura 3.28:

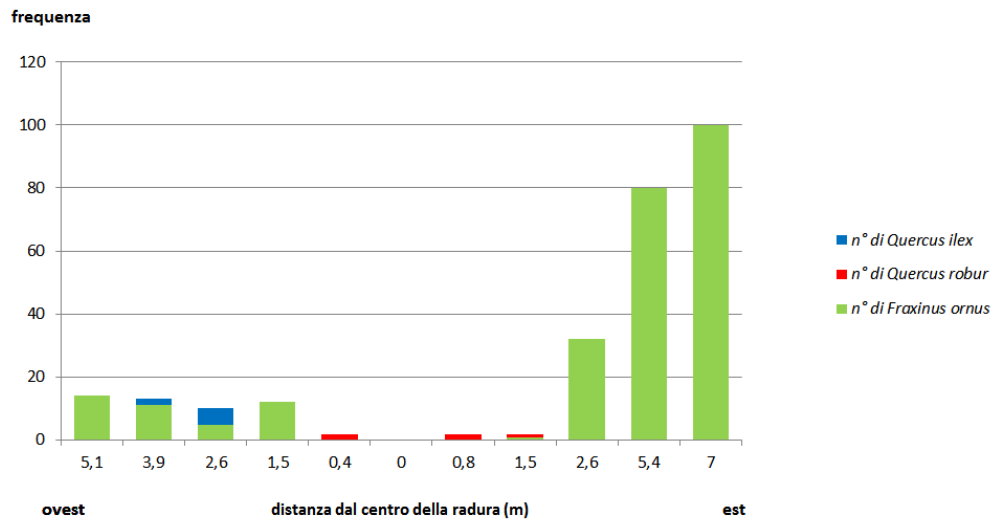


Figura 3.28: radura 4. Istogramma del numero di individui per specie nei singoli settori dei 2 transetti.

La figura 3.29 rappresenta invece l'età (età massima) della rinnovazione:

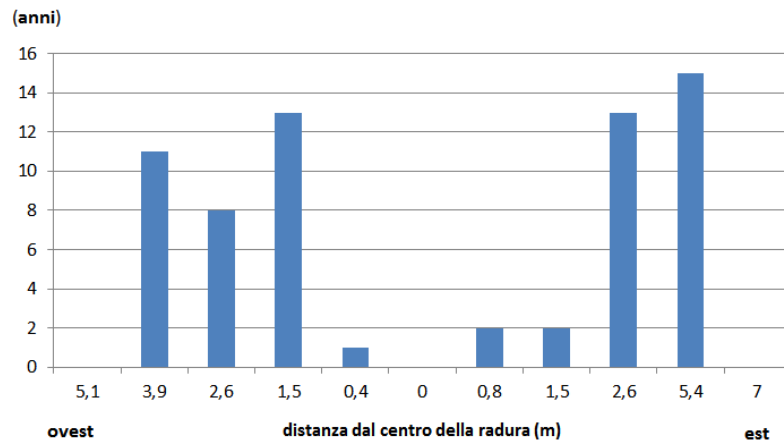


Figura 3.29: radura 4. Istogramma delle età massima della rinnovazione per ogni settore.

L'altezza massima delle piante e il diametro massimo sono invece rappresentati nelle figure 3.30 e 3.31:

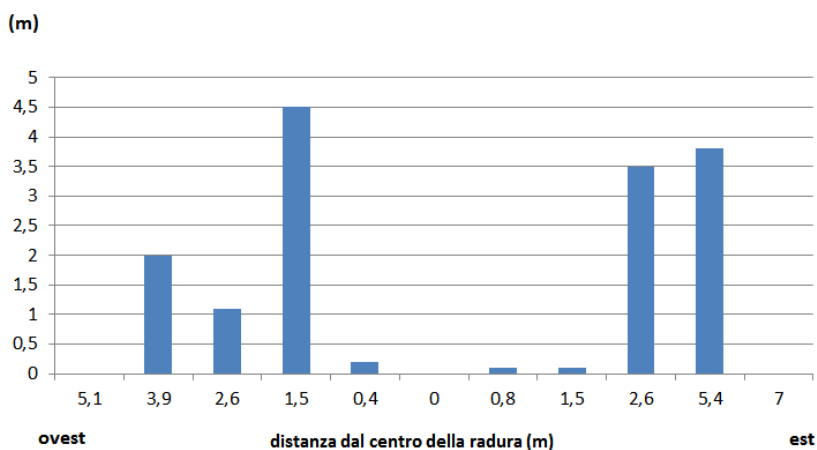


Figura 3.30: radura 4. Istogramma delle altezze massime della rinnovazione per ogni settore.

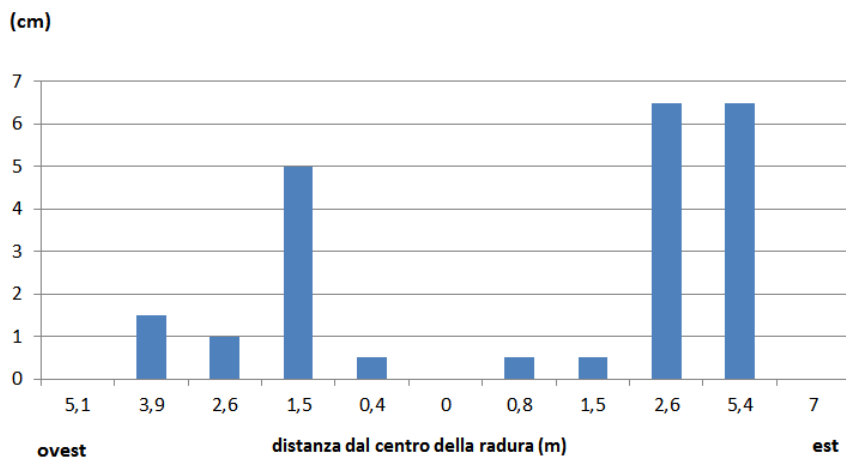


Figura 3.31: radura 4. Istogramma dei diametri massimi della rinnovazione per ogni settore.

Infine la densità della rinnovazione per metro quadro nei vari settori che compongono i transetti è rappresentata dall' immagine 3.32:

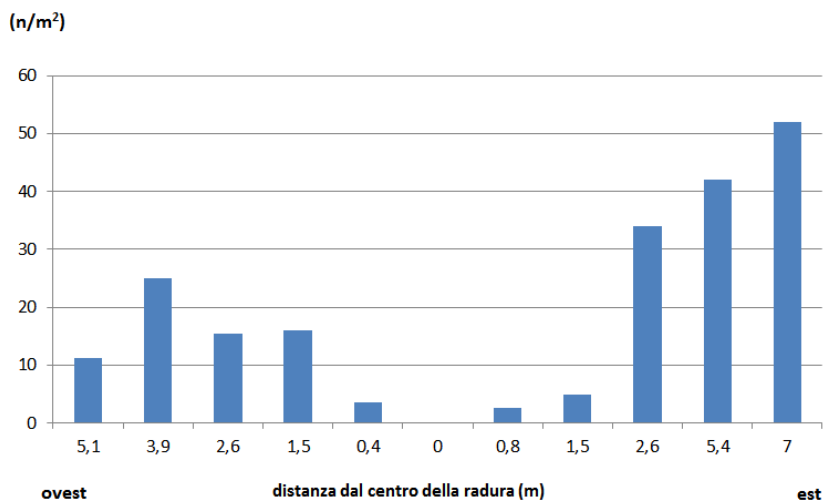


Figura 3.32: radura 4. Istogramma della densità per metro quadro di ogni singolo settore.



Figura 3.33: Radura 4. Fase di rilievo in un transetto.

## RADURA 5

Situata nel quadrante sud ovest della Riserva, è orientata verso nord con una forma ellittica.

Con asse maggiore di 15 m e asse minore di 12 m rientra nel “Coefficiente di Forma 0,75” la superficie aperta misura 133 m<sup>2</sup>. L’orientamento e la discreta apertura della

radura consentono una sufficiente illuminazione del suolo, soprattutto nella parte centrale.



Figura 3.34: Vista da Google Earth della radura 5 e rappresentazione schematica della forma.

Figura 3.35: Foto da drone della radura 5 prima del taglio.

Caratterizzata da vegetazione erbacea tipica dell’Habitat 2130\* (duna grigia), la radura è circondata da una fitta lecceta, che raggiunge altezze di 15 m. Per quanto riguarda la composizione si evidenzia una buona prevalenza di orniello sulle altre specie che nel transetto di destra diviene parità con il leccio e la farnia.

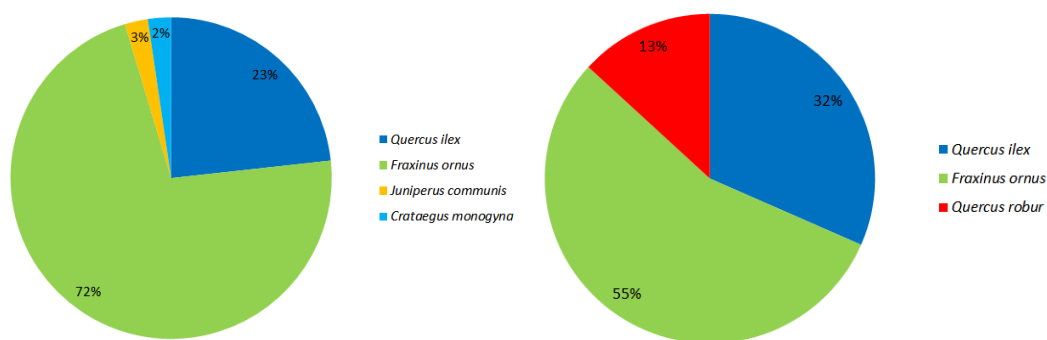


Figura 3.36: Radura 5. Percentuale della composizione specifica nel transetto Ovest (a sinistra) ed Est (a destra).

La distribuzione delle specie lungo i transetti si evidenzia nella figura 3.37:



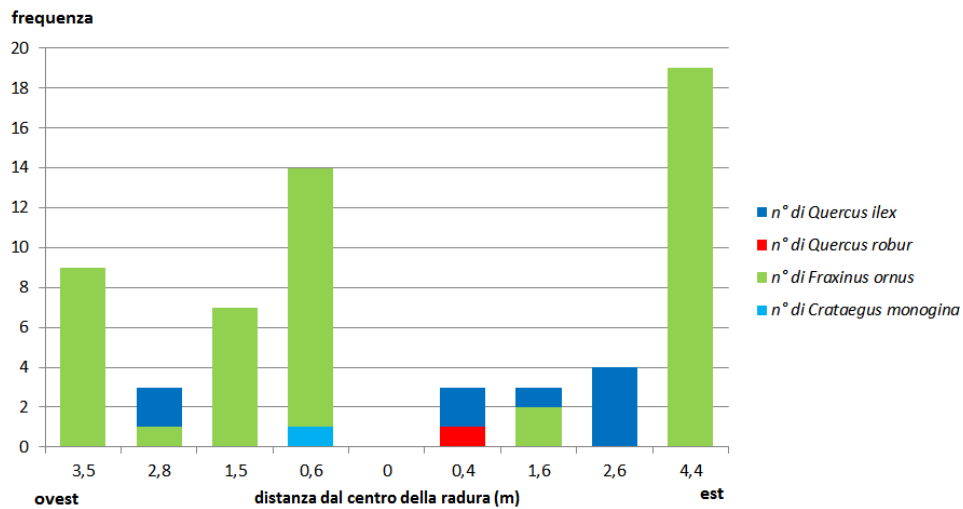


Figura 3.37: radura 5. Istogramma del numero di individui per specie nei singoli settori dei 2 transetti.

La figura 3.38 rappresenta invece l'età (età massima) della rinnovazione:

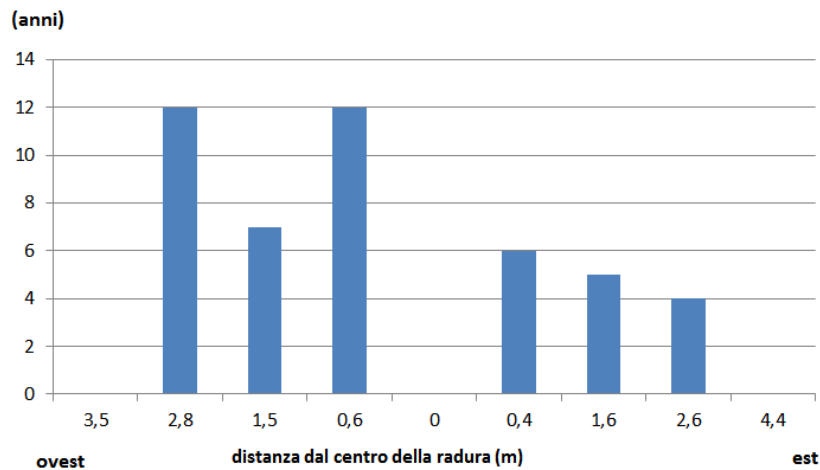


Figura 3.38: radura 5. Istogramma delle età massima della rinnovazione per ogni settore.

L'altezza massima delle piante e il diametro massimo sono invece rappresentati nelle figure 3.39 e 3.40:

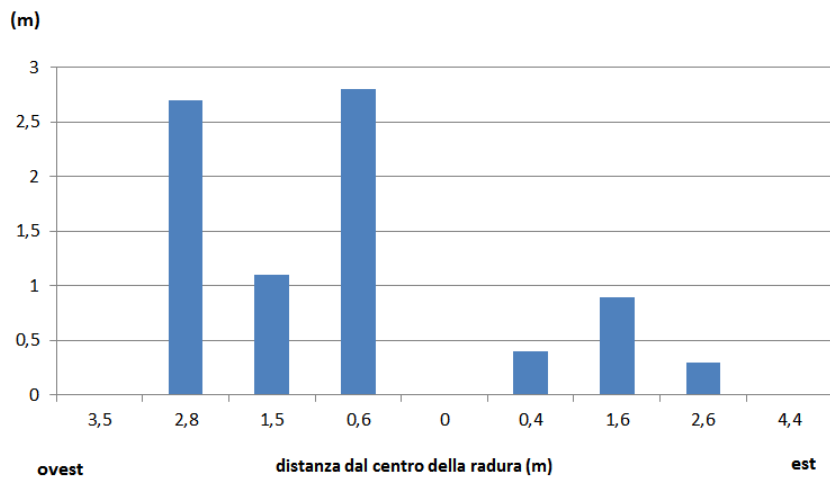


Figura 3.39: radura 5. Istogramma delle altezze massime della rinnovazione per ogni settore.

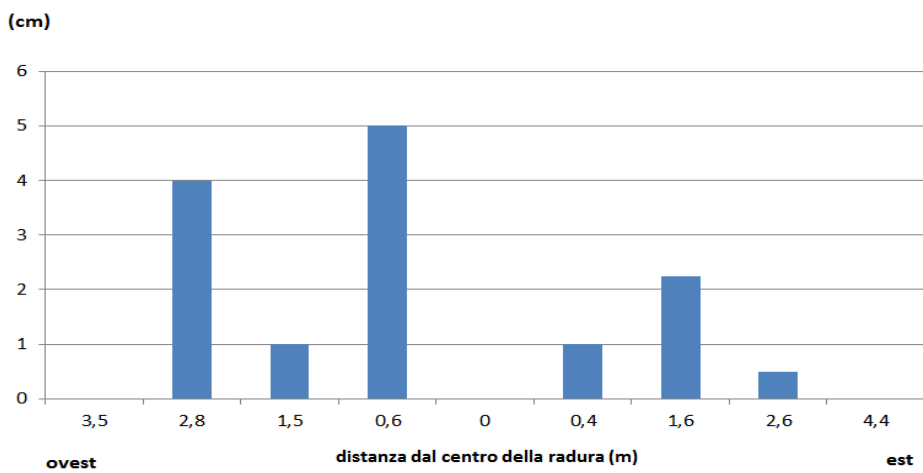


Figura 3.40: radura 5. Istogramma dei diametri massimi della rinnovazione per ogni settore.

Infine la densità della rinnovazione per metro quadro nei vari settori che compongono i transetti è rappresentata dalla figura 3.41:

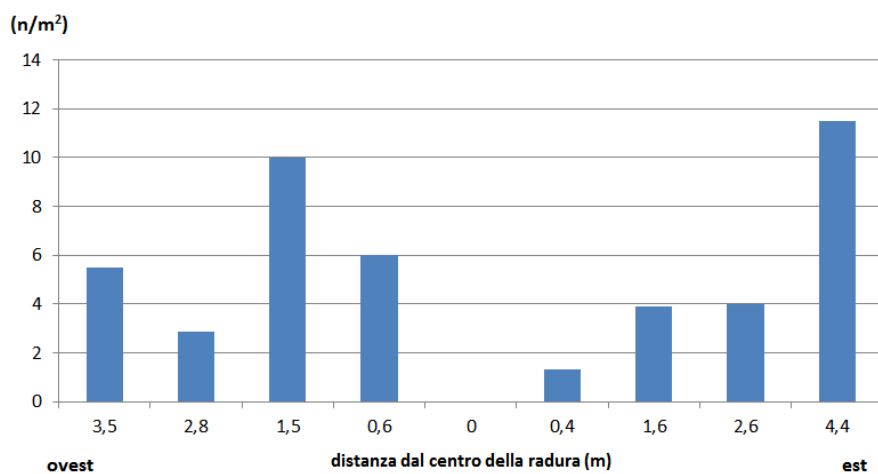


Figura 3.41: radura 5. Istogramma della densità per metro quadro di ogni singolo settore.



Figura 3.42: Radura 5. Fase di rilievo in un transetto.

## TRANSETTO MEDIO

La figura 3.43 rappresenta invece l'età (età tra i transetti 1-3-4-5 caratterizzati dalla presenza di *Quercus ilex*) della rinnovazione.

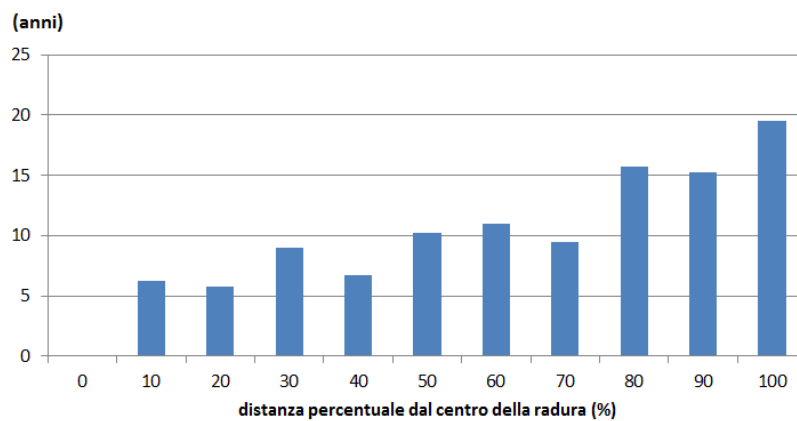


Figura 3.43: transetto medio. Istogramma delle età media della rinnovazione per ogni settore.

L'altezza media delle piante e il diametro medio sono invece rappresentati nelle figure 3.44 e 3.45:

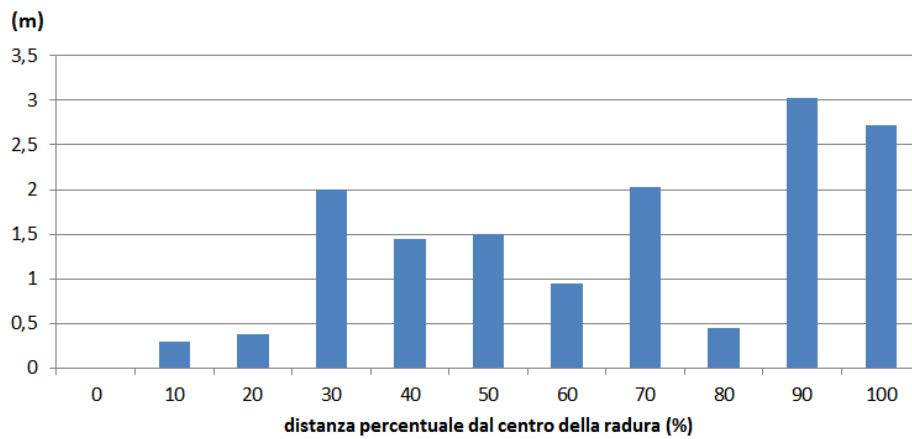


Figura 3.44: transetto medio. Istogramma delle altezze medie della rinnovazione per ogni settore.

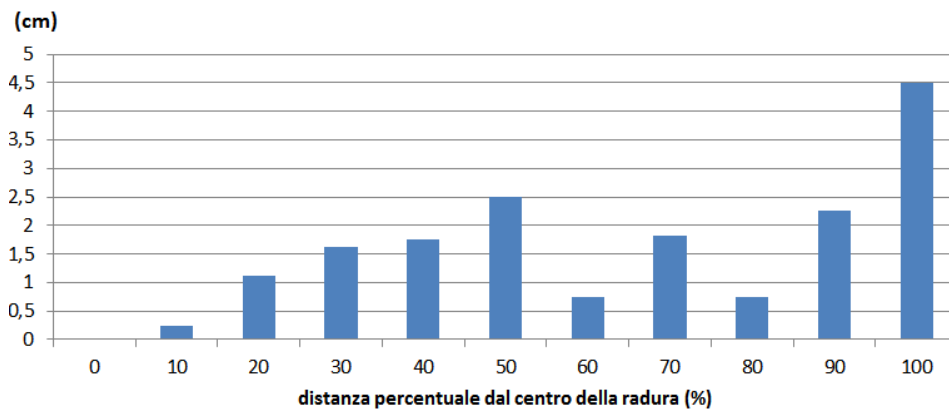


Figura 3.45: radura 5. Istogramma dei diametri medi della rinnovazione per ogni settore.

Infine la densità della rinnovazione per metro quadro nei vari settori che compongono i transetti è rappresentata dalla figura 3.46:

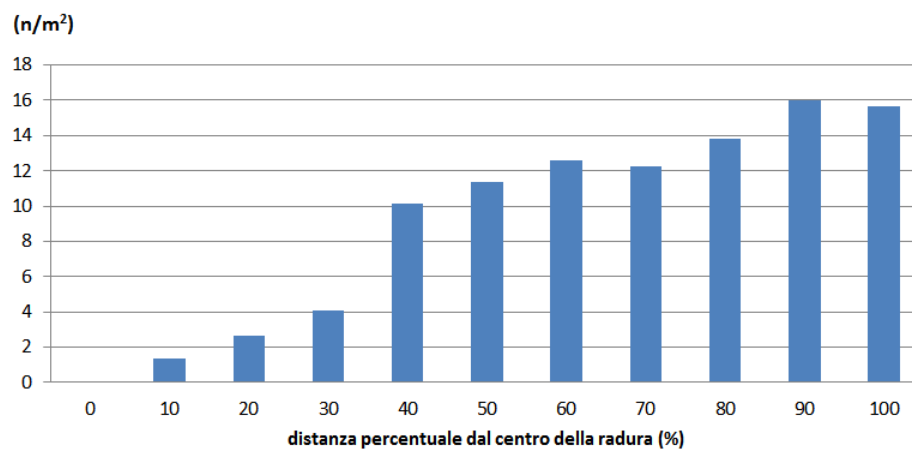


Figura 3.46: medi. Istogramma della densità per metro quadro di ogni singolo settore.

TABELLA RIASSUNTIVA DELLA RINNOVAZIONE

rinnovazione	minima	massima	media	deviazione standard
lunghezza transetto (m)	3,5	9	6,25	2,75
età (anni)	1	19	10	9
altezza (m)	0,1	4,5	2,3	2,2
diametro (cm)	0,5	6	3,25	2,75
densità (n/m <sup>2</sup> )	1,3	168	84,65	83,35

Tabella 3.3: Risultati delle misurazioni sulla rinnovazione.

TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI ALBERI LUNGO IL BORDO DELLA RADURA

alberi di bordo	minima	massima	media	deviazione standard
lunghezza transetto (m)	3,5	9	6,25	2,75
età (anni)	23	59	41	18
altezza (m)	7,3	17,3	12,3	5
diametro (cm)	10	40	25	15

Tabella 3.4: Risultati delle misurazioni sugli alberi lungo il bordo della radura.

## CAPITOLO 4: DISCUSSIONE

L'elaborazione dei dati raccolti consente di ricostruire l'evoluzione del bosco che ha portato alla progressiva perdita delle aree aperte e delle radure classificabili come habitat 2130\* "Dune grigie". Un primo elemento che risulta dai grafici delle età mostra come dal dopoguerra, per molto tempo, è rimasto pressoché inalterato l'equilibrio tra la zona boscata e le zone aperte prative. Il limite del bosco è rimasto cioè per diversi decenni fermo, all'incirca dove oggi si osservano le piante più vecchie. Questo ci è confermato anche osservando le foto aeree più vecchie di cui disponiamo, rappresentate da scatti eseguiti a metà degli anni '50, cioè circa 65 anni fa, che corrisponde all'età rilevata negli alberi più vecchi attualmente distanti da 10 a 20 m dall'attuale confine dell'habitat 2130\*. Le foto storiche mostrano un bosco meno fitto dell'attuale, a conseguenza dei tagli eseguiti durante il secondo conflitto bellico. In quegli anni, dopo il taglio dei pini e dei lecci, probabilmente, si stava formando la struttura principale del bosco, orientato sempre più verso la lecceta, favorita dal riscoppio dei polloni dalle ceppaie tagliate. Nei pratelli dunali, invece, le condizioni microclimatiche e pedologiche sfavorevoli al leccio hanno probabilmente impedito, o comunque rallentato per diversi anni, che la rinnovazione arborea si diffondesse, colonizzando l'habitat di duna grigia. Nel momento in cui la presenza di alberi adulti attorno alla radura ha cominciato ad influire sul microclima del margine del bosco, la rinnovazione è invece riuscita ad entrare progressivamente nelle aree aperte. Questo processo di colonizzazione è avvenuto, come detto, nel secondo dopoguerra, quando cioè è venuta meno la prassi del taglio di utilizzazione del ceduo. Ciò in particolare è collegato al fatto che negli anni '60 l'area è stata acquisita dallo Stato e che nel 1971 è stata istituita la Riserva Naturale che ha comportato la fine dei tagli di utilizzazione ed il mantenimento solo di interventi colturali quali la spalcatura dei pini, il mantenimento dei sentieri, l'abbattimento delle piante di pino malate, instabili e pericolose e l'eliminazione delle specie non autoctone (*Ailantus altissima*, *Robinia pseudoacacia*). A parte un unico caso studiato, in cui la rinnovazione è costituita in prevalenza da *Fraxinus ornus*, specie che in fase giovanile è prevalentemente eliofila, le altre aree indagate sono invece caratterizzate dalla prevalente presenza di semenzali di *Quercus*

*ilex*, specie sciafila in età giovanile, che avvantaggiati dalla presenza di alberi adulti lungo il bordo della radura, hanno potuto usufruire dell'ombreggiamento.

Si può anche notare che nel caso della radura con prevalenza di *Fraxinus ornus*, la zona più centrale è colonizzata da piantine più vecchie, mentre lungo i bordi si trova la rinnovazione più recente. Il contrario accade nelle radure dove è *Quercus ilex* a dominare. In questi casi, l'età della rinnovazione decresce avvicinandoci al centro della radura, dove le condizioni stazionali ed in particolare la maggiore insolazione e aridità del suolo tendono a esserle sfavorevole. Prendendo come riferimento l'età del campione più vecchio di ciascun settore del transetto, si ottengono due grafici diversi a seconda se la rinnovazione prevalente è di *Fraxinus ornus* o di *Quercus ilex*.

Confrontando le radure 1 e 2, rispettivamente caratterizzate da prevalenza di *Quercus ilex* e di *Fraxinus ornus* si evidenzia un differente andamento dell'età massima delle piante di queste due specie.

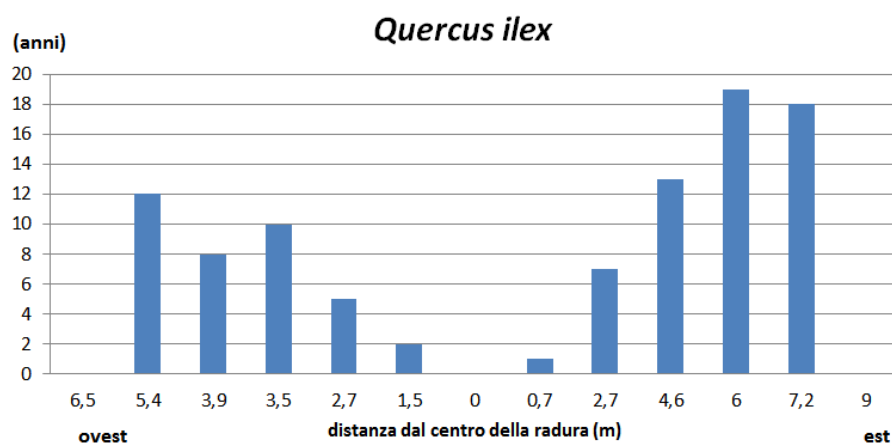


Figura 4.1: L'istogramma rappresenta l'andamento delle età dei singoli campioni prelevati mano a mano che ci si allontana dal centro della radura.

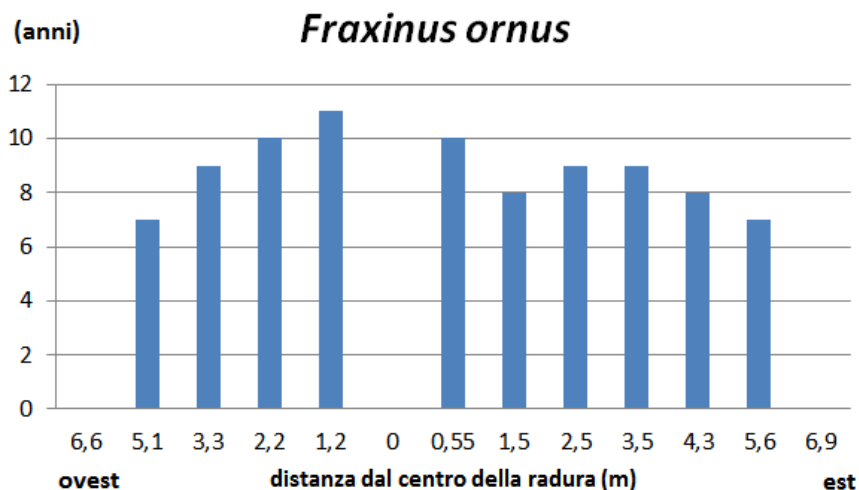


Figura 4.2: L'istogramma rappresenta l'andamento delle età dei singoli campioni prelevati man mano che ci si allontana dal centro della radura.

Se si considera la situazione media delle 4 radure caratterizzate da rinnovazione di *Quercus ilex*, il grafico che si ottiene conferma l'andamento dell'espansione del bosco dal bordo esterno della radura verso il centro.

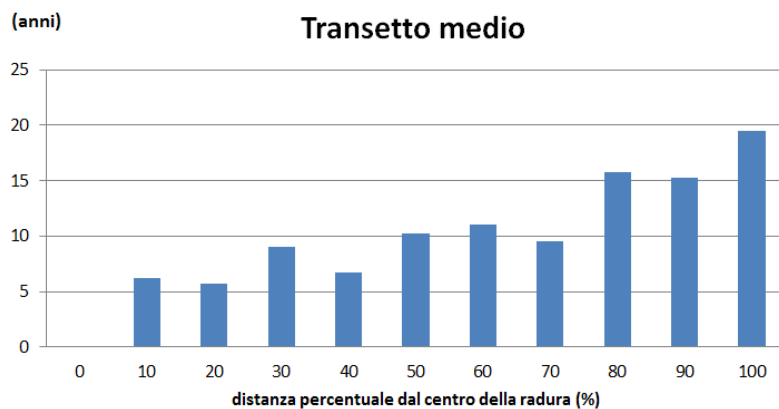


Figura 4.3: transetto medio. Iistogramma delle età media della rinnovazione per ogni settore.





Figura 4.4: Schema esemplificativo dell'avanzamento negli anni del bosco di *Quercus ilex* verso il centro della radura (i dati sono riferiti ad un transetto teorico ricavato dall'analisi di 4 delle 5 radure considerate. La fotografia ritrae la radura n°5 prima l'effettuazione del taglio di riapertura (novembre 2015).

La figura 4.4 illustra come la colonizzazione della radura sia stata inizialmente lenta. Poiché le piante più vecchie che crescono sul bordo originario della radura hanno oggi circa 50-60 anni si può ipotizzare che ci siano voluti circa 25-30 anni affinché si verificassero le condizioni di margine favorevoli alla colonizzazione da parte del leccio della prima fascia della radura. Infatti, nella prima di prato, pari a circa il 10% della distanza dal bordo verso il centro della radura, troviamo piante che oggi hanno al massimo 22 anni. Ci sono poi voluti circa altri 8 anni affinché il bosco avanzasse di un ulteriore 20% dello spazio, mentre nei successivi 5 anni ha occupato rapidamente il 50% della radura, di cui oggi rimane libera da rinnovazione di leccio circa il 20% della superficie originaria.

Il grafico della densità della rinnovazione nelle 4 radure colonizzate da *Quercus ilex* dimostrano tutti una progressiva diminuzione del numero di piante per unità di





più alti e con diametro maggiore. Avanzando verso il centro della radura, invece, si trovano gli esemplari con gli accrescimenti più ridotti.

Per quanto concerne l'altezza si va da un massimo di 4,5 m delle piante più prossime al bordo (di età di circa 15-20 anni) fino a altezze di 20-30 cm per la rinnovazione di 1-2 anni presente verso il centro della radura. I diametri vanno pure da un massimo lungo il bordo di 6 cm fino a valori minimi, di 0,5 cm, o meno, al centro della radura.

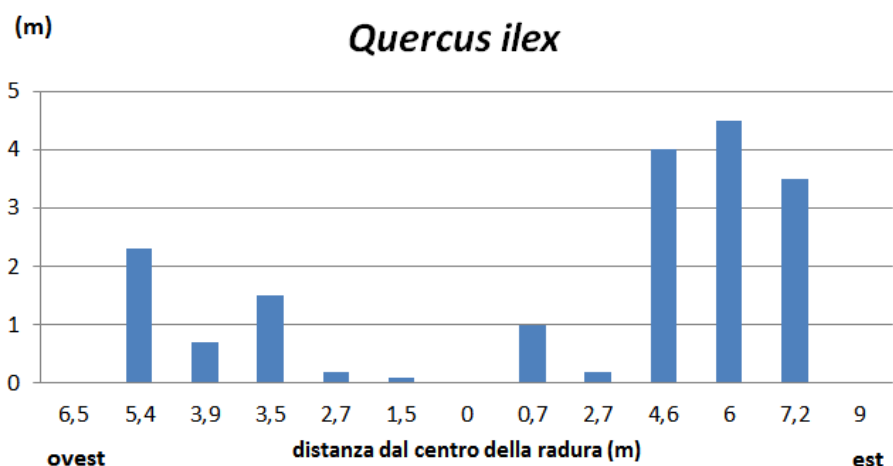


Figura 4.8: L'istogramma rappresenta l'andamento delle altezze medie dei singoli settori man mano che ci si allontana dal centro della radura.

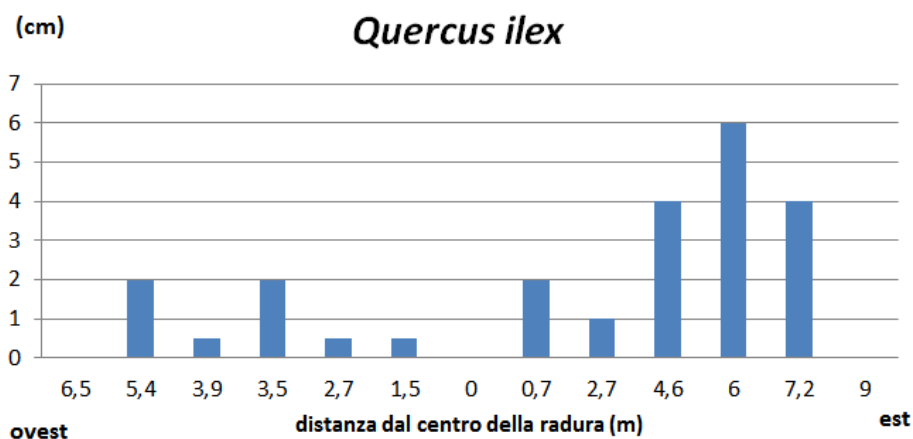


Figura 4.9: L'istogramma rappresenta l'andamento dei diametri medi dei singoli settori i man mano che ci si allontana dal centro della radura.

Nel caso della Radura n. 2, invece, l'andamento delle altezze e dei diametri è esattamente l'opposto, con un aumento dei valori verso il centro della radura.



raggiunto dimensioni di forteto (attorno ai 5 m di altezza) e di giovane perticaia (dagli 8 ai 15 m). L'effetto margine infatti ha modificato in modo determinante il microclima dell'habitat di duna grigia rendendolo più favorevole all'ingresso della vegetazione arborea verso il centro della radura.

Come indicazione generale, per attuare una gestione selvicolturale che ha come obiettivo anche la salvaguardia degli habitat prioritari relitti, come appunto l'habitat 2130\* dune grigie, è persa evidente la necessità di ritornare anzitutto alle condizioni originarie di margine. Si è perciò cercato di riportare le radure alle dimensioni originarie, che avevano quando il bosco era ancora sottoposto a periodici tagli di ceduzioni per legna da ardere, ovvero quando gli alberi venivano periodicamente ceduati e non potevano quindi esercitare una influenza sul microclima nella fascia di margine.

A questo scopo, Veneto Agricoltura ente gestore della Riserva Regionale, ha programmato nel corso del 2015 un intervento selvicolturale la cui intensità e modalità di esecuzione dipendeva dai risultati derivati dal presente studio.

La prima azione è stata quindi quella di individuare le radure da analizzare. Sulle 5 aree campione è stata quindi verificata la presenza dell'habitat "Dune grigie" attraverso il riconoscimento delle specie erbacee tipiche; sono stati quindi definiti i contorni originari della radura, comprendendo oltre alla porzione ancora libera dalla vegetazione arborea, anche i piccoli lacerti di habitat 2130\* ormai inclusi nella zona boscata. In questa azione si è verificato che in alcuni casi quella che sembrava essere la superficie originaria della radura, non era in realtà che una parte minima di essa, pari ad 1/3 a volte 1/4 della superficie originaria, mentre secondo quanto indicato dall'ente gestore si partiva dal presupposto che la perdita di superficie fosse inferiore, stimata al massimo in circa 1/2 della superfici originaria.



Figura 4.12: L'immagine scattata dal drone è molto utile per capire la distribuzione della copertura.

Una volta individuata la superficie da riaprire, si è quindi proceduto al taglio della rinnovazione presente all'interno dell'area e lungo la zona di margine. L'intervento è stato eseguito in modo da evitare per quanto possibile il calpestio ed il danneggiamento della vegetazione erbacea. Gli operai forestali che hanno realizzato l'intervento sono stati perciò istruiti sull'obiettivo dell'azione e sulla necessità di non effettuare l'esbosco a strascico, mantenendo sollevate da terra le piante esboscate; sono stati individuati perciò a priori dei percorsi per muoversi nell'area, possibilmente sovrapposti a quelle zone dove veniva eseguito il taglio delle piante e quindi era minore la presenza della vegetazione erbacea originale. Si è poi proceduto a tagliare le piante di margine, arretrando il confine della radura verso l'interno del bosco, fino ad incontrare le piante arboree con diametro più grande (età di 35, 50 e anche 60 anni). Queste costituiscono il limite originario del margine della radura negli anni '60-'70. In alcuni casi, il nuovo limite della radura è stato arretrato ulteriormente, fino alla seconda pianta più grande, allo scopo di evitare che il processo di ricolonizzazione della radura possa ripartire già in poco tempo. Infatti, le prime piante adulte presenti lungo il bordo originario sono spesso ancora dotate di chioma densa fino a terra e sono quindi in grado di offrire adeguata copertura alla rinnovazione, favorendo in tal modo

una ripartenza immediata del processo di occupazione della radura. In altri casi, invece, individuato il margine originario della radura, le piante di bordo sono state potate della chioma basale e laterale in modo da ridurre il loro effetto margine. Contestualmente, è stato eseguito il taglio delle piante sottoposte che contribuivano pure a creare un margine denso. L'effetto finale è quindi quello di un nuovo margine, arretrato di diversi metri rispetto a quello iniziale e soprattutto "sfumato" e meno definito, formato da soggetti di grandi dimensioni, con chioma inserita alta e privati di quella più bassa laterale.



Figura 4.13: radura 1, foto dopo il taglio.

Un altro intervento proposto e attuato dalla squadra degli operai forestali è stato quello di asportare per quanto possibile, una volta eseguito il taglio di soggetti arborei, la parte più superficiale della lettiera; questa è costituita da uno strato di circa 8 -10 cm di foglie e sostanza organica, particolarmente presente soprattutto nella fascia di terreno più esterna della radura. Si tratta della zona di duna grigia occupata dal bosco già da 50 anni, dove quindi l'accumulo di sostanza organica al suolo ha già comportato una alterazione della struttura originaria del terreno di questo dell'habitat, prevalentemente sabbiosa, priva di humus e con uno scarso orizzonte superficiale, come ancora è possibile osservare nelle zone rimaste aperte. L'operazione è stata condotta con attrezzi manuali quali forca e rastrello e completata con l'utilizzo di un soffiatore a spalla, che ha consentito di spostare verso l'interno del bosco grandi quantità di lettiera indecomposta.



La quantità di piante e ramaglie allontanata da ciascuna area è stata notevole. Nella radura n. 1 presa come modello per questa analisi, si è calcolato un volume di 7 m steri di tondame ottenuto dalle piante tagliate (diametro medio inferiore ai 15 cm); la massa della ramaglia e del fogliame asportata ha costituito un volume complessivo ragguagliato di circa 100 metri cubi stimato. Tale stima è stata fatta sulla base del numero di viaggi del trattore trainante un rimorchio di dimensioni 1,7 m X 2,75 m e altezza media del carico di 1,5 m.



Figura 4.14: Foto che ritrae un operaio forestale durante le operazioni di esbosco della ramaglia.

L'intervento è stato eseguito su tre delle cinque radure oggetto dello studio di tesi e costituirà un modello selvicolturale che sarà utilizzato anche su altre aree classificate habitat 2130\* presenti nella Riserva.

Come termine di paragone tra la situazione *ex ante* e quella *ex post*, attraverso rilievo a terra con cordella metrica e con l'analisi delle foto dall'alto eseguite prima e dopo l'intervento, sono stati misurati i seguenti parametri dimensionali:

	Asse maggiore (m) ex ante	Asse maggiore (m) ex post	Asse minore (m) ex ante	Asse minore (m) ex post	Estensione (m <sup>2</sup> ) ex ante	Estensione (m <sup>2</sup> ) ex post
radura 1	19,5	32	7	29,3	142	370
radura 4	26	68,36	10	14,85	202	471
radura 5	15	89,98	12	16,39	133	913

Tabella 4.1: Misurazioni ex ante ed ex post il taglio della rinnovazione all'interno delle radure.



Figura 4.15: Foto del Drone della radura 5 prima del taglio.



Figura 4.16: Foto del Drone della radura 5 dopo il taglio.

## CAPITOLO 5: CONCLUSIONI

Alla luce dei risultati ottenuti dell'elaborazione dei dati raccolti è possibile affermare che la lecceta che caratterizza oggi Bosco Nordio, dopo aver costituito a lungo in passato lo strato dominato di un ceduo composto con il piano dominante caratterizzato da pini, vive da circa 30 anni una fase di forte vigoria vegetativa e sta velocemente colonizzando gli spazi aperti e chiudendo i sentieri della Riserva. Questo processo è avvenuto a partire dalla fine degli anni '60, inizialmente lentamente e oggi, a distanza di circa 50-60 anni si può stimare che la colonizzazione degli spazi aperti sia avvenuta in media con un avanzamento di circa 1 metro ogni 5 anni, con una velocità di progressione che aumenta man mano che le condizioni microclimatiche diventano favorevoli all'insediamento della vegetazione arborea. A dare inizio a questo processo di avanzamento sono gli alberi di bordo che influenzano l'ecotono con la l'ombreggiamento fornito dalla loro chioma. Perciò, per impedire che questo processo continui e si attui la perdita totale di ciò che resta dei prati xerici, bisogna intervenire tempestivamente, cercando di ridurre l'effetto margine del bosco attorno alla radura. L'intervento di taglio non deve perciò limitarsi ad eliminare la rinnovazione presente all'interno delle radure, ma deve interessare anche gli alberi perimetrali, così da impedire la loro influenza sul microclima. L'obiettivo deve essere quello di riportare il bosco all'estensione che aveva nel periodo delle ultime ceduazioni che si può presumere siano cessate intorno agli anni 1950-1960, quando cioè l'area è stata acquistata dallo Stato e posta sotto tutela. In questo intervento selvicolturale è importante essere decisi e "coraggiosi" procedendo ad eliminare tutti i nuclei di piante arboree presenti nell'area. Possono eccezionalmente essere rilasciati solamente i rari esemplari di ginepro o di pino, ma dovrebbero senz'altro essere rimossi i nuclei di leccio, anche se ormai affermati e valutati positivamente dal punto di vista paesaggistico o di delimitazione del sentiero. Da questi nuclei rilasciati, infatti, potrebbe ripartire più facilmente il processo di ricolonizzazione dell'area aperta, vanificando l'intervento eseguito.

Un'altra azione importante da considerare è quella di favorire l'espansione dei nuclei residui di vegetazione erbacea tipica della duna grigia. Per questo motivo si suggerisce l'asportazione della spessa lettiera di foglie presente soprattutto nella zona prossima al

marginale del bosco. Parimenti, si può valutare la possibilità di intervenire con degli impianti artificiali delle specie erbacee in modo da costituire dei nuclei di espansione della duna grigia.

Se non si interviene urgentemente, queste piccole radure residue, costituite da prati xerici ascrivibili all'habitat 2130\*, saranno destinate a scomparire in un arco temporale che si può stimare da un minimo di 5 ad un massimo di 10 anni. Gli spazi aperti, riportati alle loro superfici originarie, potranno esercitare una importante funzione non solo per la diversità paesaggistica ma anche di arricchimento della biodiversità che caratterizza la Riserva Naturale. Rappresentano infatti una nicchia ecologica importante per garantire la presenza di diverse specie animali, alcune delle quali prioritarie e oggi a rischio di scomparsa nella Riserva di Bosco Nordio.

Un successivo argomento di ricerca da suggerire ai gestori della Riserva potrà essere quello di verificare la capacità o meno della vegetazione erbacea di duna grigia di rioccupare lo spazio liberato e di monitorare la velocità con cui questa ricolonizzazione avrà luogo. Un'ultima indicazione per la gestione di queste aree è quella di non tralasciare la manutenzione delle aree riaperte, eliminando periodicamente sia l'eventuale nuova rinnovazione di leccio, sia, soprattutto, effettuando il controllo ed il taglio dei polloni che nei prossimi anni riscoppieranno dalle ceppaie delle piante tagliate. La mancanza di questi interventi potrà non solo rendere vano l'intervento eseguito, ma anzi accelerare il processo di occupazione delle radure da parte del leccio, comportando la definitiva perdita dell'habitat 2130\* che si voleva salvaguardare.

## **CAPITOLO 6: BIBLIOGRAFIA**

Béguinot A., 1913 - La vita delle piante superiori nella laguna di Venezia : e nei territori ad essa circostanti : studio biologico fitogeografico, Pubblicazione dell'Ufficio idrografico del R. Magistrato alle acque n°54, Editore Ferrari C., Venezia.

Bonaldo F., Analisi ecologica della biocenosi al “Bosco Nordio”, Tesi di laurea in Scienze Forestali, Relatori F. Viola e L. Masutti, anno accademico 1983 – 1984, Università degli Studi di Padova.

Bonaldo F., Bosco Nordio: passato presente e futuro, in “Nuova Scintilla”, 19 puntate dal 6 marzo 1988 al 13 novembre 1988.

Bondesan M., Simeoni U., 1983 - Dinamica e analisi morfologica statistica dei litorali del delta del Po e alle foci dell’Adige e del Brenta. Memorie di Scienze Geologiche, Padova, 36: 1-48

Boscolo C., Mion F., 2008 - Le acque sotterranee della pianura veneta. I risultati del Progetto SAMPAS. ARPAV, Azienda Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

Boscolo”Papo” G., 2002 - La Biodiversità di Bosco Nordio – Un itinerario Botanico. Chioggia - Rivista di Studi e Ricerche, 21: 167 – 191.

Bosco Nordio, un tesoro verde per chi non si accontenta del solo mare, in Alla scoperta di Chioggia. Guida completa Edizioni Bottega dell'immagine, Sottomarina di Chioggia 2005, pp.84 – 87.

Camatta A., Bon M., D'Alterio S., Fiorentin R., Fracasso G., Gottardo L., Mar A., Novello W., Perlasca P., Richard J., Romanelli G., Simonella I., Sommaggio D., Virgiletti P., 2006 - La strategia di conservazione della natura. In AA.VV., 2006. Progetto LIFE Natura Azioni concertate per la salvaguardia del litorale veneto – Gestione degli habitat nei siti Natura 2000. Veneto Agricoltura; Servizio Forestale Regionale per le Province di Padova e Rovigo; Servizio Forestale Regionale per le Province di Treviso e Venezia.

Carbognin L., Tosi L., 2003 - Il progetto Ises per l'analisi dei processi di intrusione salina e subsidenza nei territori meridionali delle province di Padova e Venezia e istituto per lo studio della dinamica delle grandi masse Consiglio Nazionale delle Ricerche Venezia

Cassol M., Reniero S., Salviati S., Andrich O., Scarzello P., Pettenella D., Ramanzin M., Callegari A., Busnardo G., Scariot A., Casanova E., Fabbrica G., 2010 - Piano di Gestione del Sito Natura 2000 "Bosco Nordio".

Cassol M., (a cura di ), 2001 - Guida alle Riserve Naturali in gestione a Veneto Agricoltura. Ed. Veneto Agricoltura Venezia, pp.124.

Crivellari D., 1940 - Osservazioni sul comportamento delle varie specie legnose impiegate nei rimboschimenti del litorale Veneto – Friulano. La Rivista Forestale Italiana II, 8 – 9: 13 – 22.

Di Gallo T., De Battisti R., 1979 - Piano di Gestione NATURALISTICA R. N. I. "Bosco Nordio" Ministero della Agricoltura e delle foreste – Gestione ex Azienda di Stato per le Foreste demaniali, pp. 29.

Favero V., 1999 - I pericoli per la struttura dei lidi in età storica. In: AA.VV., Murazzi. Le muraglie della paura. Associazione culturale sportiva Murazzo, Isola di Pellestrina, Consorzio Venezia Nuova, Venezia, 45-67;

Favero V., Serandrei Barbero R., 1980 - Origine ed evoluzione della laguna di Venezia – Bacino Meridionale. Lavori – Soc. Ven. Sc. Nat. – Vol. 5, pp. 49-71, Venezia, 1 Gennaio 1980;

Ferrari C., Gerdol R., Lasen C., 1989 - Tipologia della vegetazione, in AA. VV. le pinete litorali del Veneto, Regione Veneto. Assessorato Agricoltura Foreste, Dipartimento Foreste ed Economia Montana, pp. 38 – 48

Fontana A., Mozzi P., Bondesan A., 2008 - Fluvial Architecture and Dynamics in Rising Mountain Chains and Related Basins: Tectonic and Alluvial megafans in the Venetian–Friulian Plain (north-eastern Italy): Evidence of sedimentary and erosive phases during Late Pleistocene and Holocene, Volume 189, Issue 1, pp.71-90.

Frizziero F., Il Centro di Educazione Ambientale prima di nascere, "Chioggia. Rivista di studi e ricerche", n. 40, aprile 2012, pp. 101 – 105

Ghirelli L., 2000 - Indagine floristico-vegetazionale della Riserva Naturale "Bosco Nordio". Relazione interna dell'Azienda Regionale Veneto Agricoltura, pp. 90-105.

Houston J., 2008 - Management of Natura 2000 habitats. 2130 \*Fixed coastal dunes with herbaceous vegetation ("grey dunes"). European Commission.

Loreggian M., 2001 - Piano di Gestione della Riserva Naturale Integrale di Bosco Nordio. Ed. Azienda Regionale per i Settori Agricolo, Forestale e Agro – Alimentare "Veneto Agricoltura", Padova, pp. 63.

Lorenzoni G. G., Marchiori S., Chiesa Lorenzoni F., Tornadore N., Caniglia G., 1984 - Indagine sulle Serie dinamiche delle cenosi a *Quercus ilex* L. nelle regioni venete, in "Notiziario Fitosociologico", 19 (2): 123 – 146.

Manuale per la gestione dei siti natura 2000 Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio Direzione protezione della Natura

Marangon C., (?) E vicino al centro la Riserva di Bosco Nordio, in "La Nuova Venezia" del 29/7/1995, "Speciale S. Anna", 2.

Marcello A., 1951 - Cenno sulla vegetazione al Bosco Nordio ed alla "Pineda" al Tagliamento. Nuovo G. bot. Ital., n.s., LVIII, Firenze. Museo Civico di Storia Naturale di Venezia

Marcello A., 1952 - Cenno sulla vegetazione di Bosco Nordio e "la Pineda" al Tagliamento, in "Nuovo Giornale Botanico Italiano" 58: pp. 527 – 531.

Marcello A., 1960 - Lacuna floristica del veneziano e le sue condizioni bioclimatiche. Memorie di Biogeografia Adriatica, 5: 51 – 118.

Marzi M., 2000 - Piano di Riassetto Forestale della Riserva Naturale Integrale di Bosco Nordio, Periodo di validità 2000 – 2014. Azienda Regionale per i Settori Agricolo, Forestale e Agro – Alimentare "Veneto Agricoltura", Padova pp. 28.

Nardo L., 1834 - Su alcuni usi ed applicazioni economiche del *Pinus maritima* e della sua corteccia. Tip. Di Paolo Lampato, Venezia, 2 – 20.

Padoan A., I 40 anni di Bosco Nordio dopo una lunga storia (2). La riserva naturale a pochi chilometri da Chioggia, visitabile su prenotazione, in "Nuova Scintilla" del 20 novembre 2011, p. 5.

Padoan A., Il "bosco" come segno e dimora. Una conferenza del dr. Franco Bonaldo, "Nuova Scintilla" dell'8 maggio 1988, p. 4.

Padoan A., Il Bosco Nordio ( rubrica Personaggi e Curiosità), "Nuova Scintilla" del 14/06/1998, p. 15.

Padoan A., Il Bosco Nordio ha compiuto 40 anni, "Nuova Scintilla" del 23 ottobre 2011 p. 5.

Padoan A., 2011 - i 40 anni di Bosco Nordio dopo una lunga storia. Nuova Scintilla, Settimanale d'informazione della diocesi di Chioggia n°43, [www.nuovascintilla.com](http://www.nuovascintilla.com)

Piasentini M., Bosco Nordio un patrimonio da far rispettare e far conoscere, "Chioggia viva", periodico bimestrale, n. 4 luglio – agosto 1988, pp. 36 – 37.

Pignatti S., 1959 - Ricerche sull'ecologia e sul popolamento delle dune del litorale di Venezia. Il popolamento vegetale, "Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia", 12, pp.61 – 142.

Rallo G., 1992 - Bosco Nordio Riserva Naturale Integrale, Provincia di Venezia – Speciale Aree Protette, 5 – 6 : 44.

Riviera E., 1939 - I rimboschimenti nel Veneto. La Rivista Forestale Italiana, I, 6: 5 – 15.

Susmel L. in collaborazione con Viola F., 1990 - Principi di Ecologia - fattori ecologici, ecosistemici e applicazioni. CLEUP Editore PADOVA;

Vitturi A., Giandon P. et al., 2008 - I suoli della Provincia di Venezia. Provincia di Venezia e ARPAV.

Zolli E., 1988 - Una città di mare e i suoi boschi. In "Boschi della Serenissima – Storia di un rapporto uomo – ambiente", Venezia pp. 11 – 13.

## **CAPITOLO 7: SITOGRAFIA**

[www.elicolturaadige.it/AAA\\_FILE/PAGINE/AZIENDA/storia\\_sanpietro](http://www.elicolturaadige.it/AAA_FILE/PAGINE/AZIENDA/storia_sanpietro).

[www.cavarzere.it/sito\\_arc\\_via\\_popillia](http://www.cavarzere.it/sito_arc_via_popillia).

[www.parks.it](http://www.parks.it)

[www.parcodeltapo.it](http://www.parcodeltapo.it)

[www.parks.it/riserva.bosco.nordio./index.php](http://www.parks.it/riserva.bosco.nordio./index.php)

[www.venetoagricoltura.org](http://www.venetoagricoltura.org)



## CAPITOLO 8: ALLEGATI

### FOTOGRAMMI AEREI DI BOSCO NORDIO



Figura 19: Nome Volo 83 reven Venezia – Treviso. Data: 15/03/1983



Figura 20: Nome Volo Reven 90. Data: 30/05/1990

**Figura 22: Fotogramma 23\_74**



**Figura 21: Fotogramma 24\_90**

**Nome Volo 2010 Reven area Venezia volo alto**

**Data: 21/09/2010**

## IMMAGINI IN 3D OTTENUTE CON IL SOFTWARE OZIEXPLORER



Figura 23: Immagine di Bosco Nordio ottenuta con DTM 90 x 90.

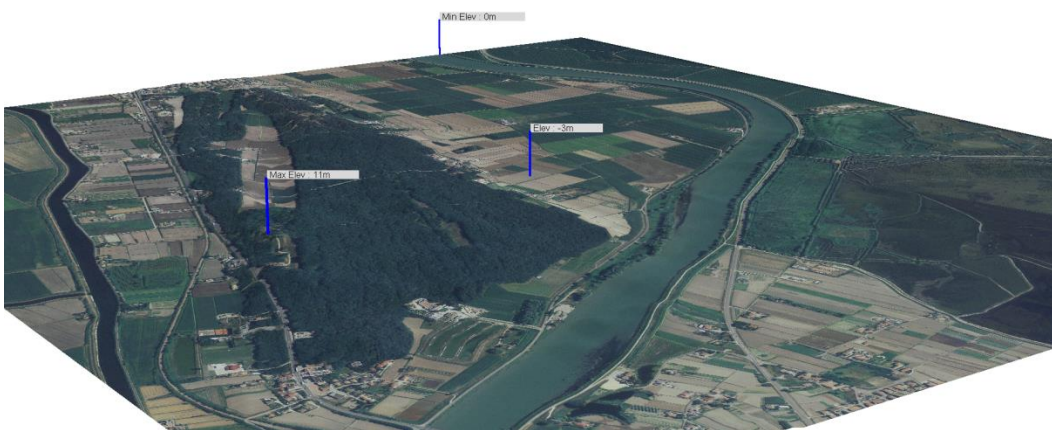


Figura 24 : Immagine di Bosco Nordio ottenuta con DTM 90 x 90.

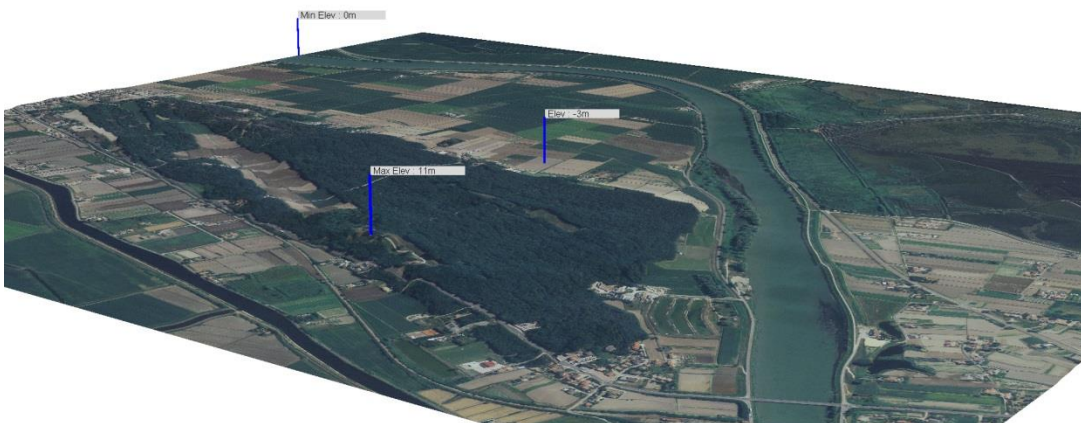
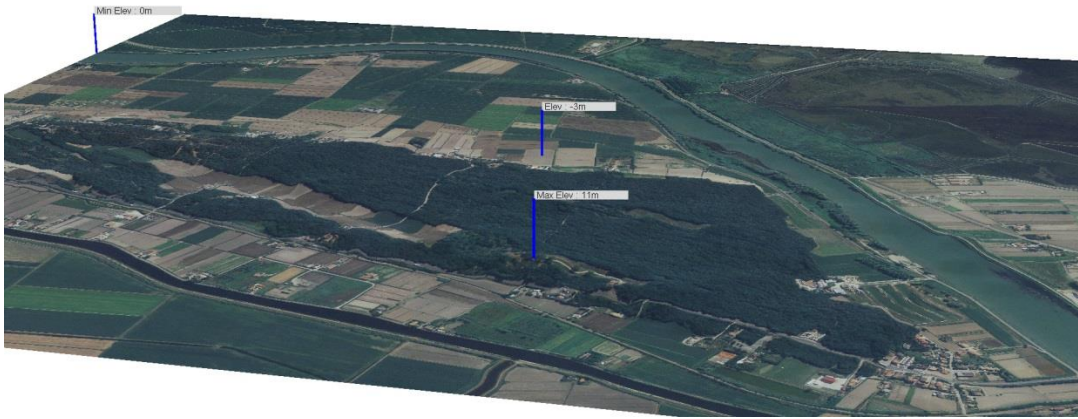
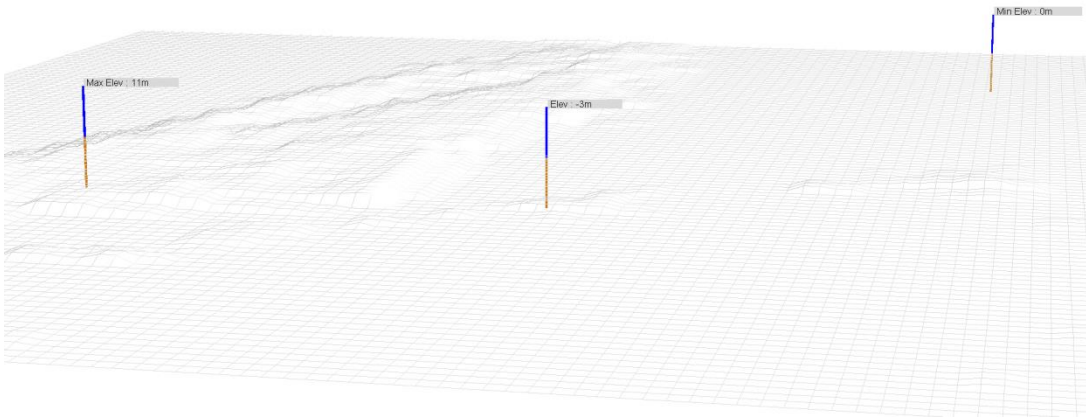


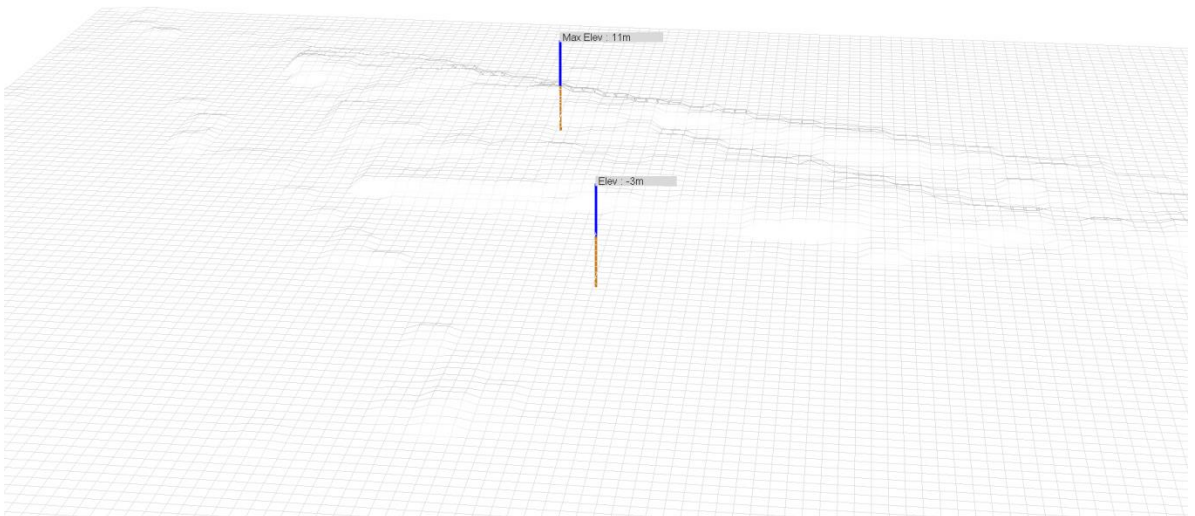
Figura 25: Immagine di Bosco Nordio ottenuta con DTM 90 x 90.



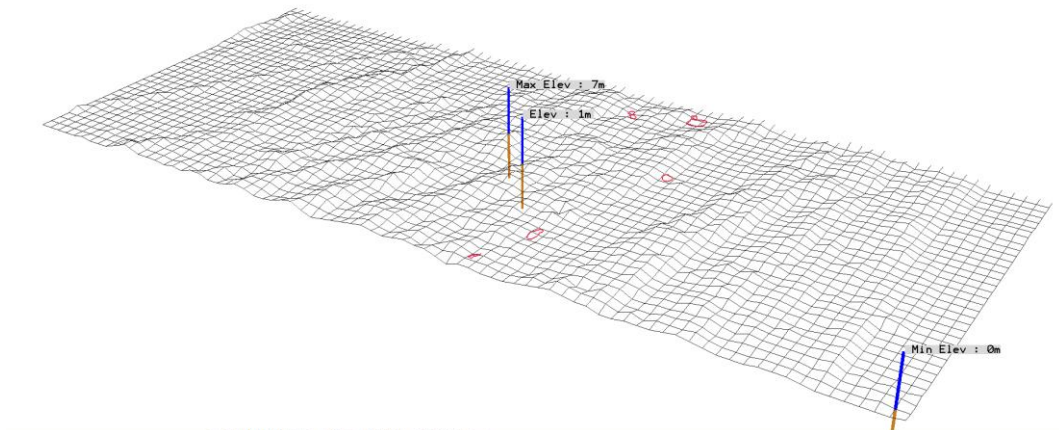
**Figura 26: immagine di Bosco Nordio ottenuta con DTM 90 x 90.**



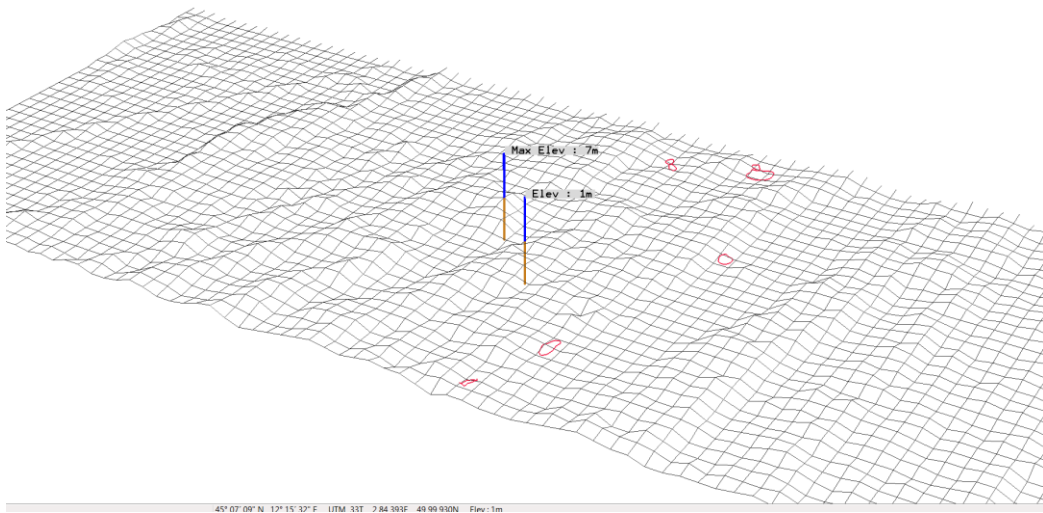
**Figura 27: Immagine del reticolo di Bosco Nordio ottenuta con DTM 90 x 90.**



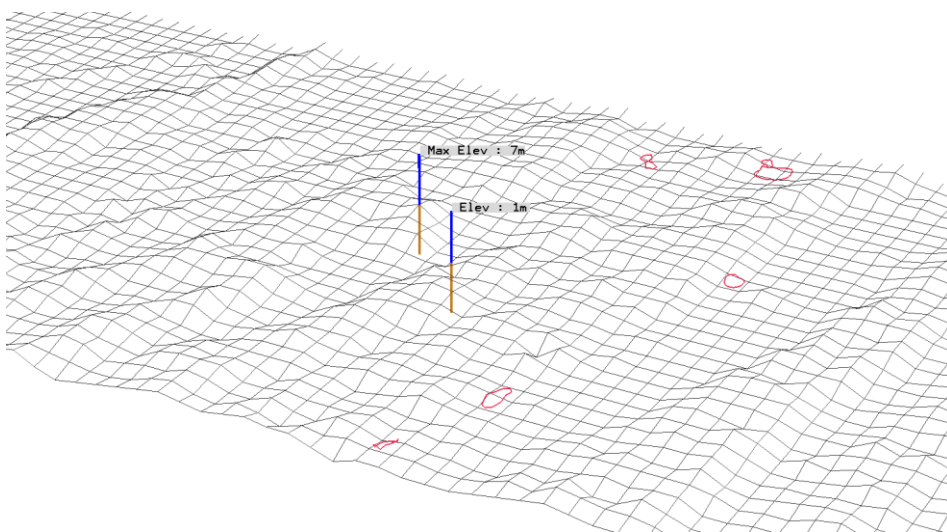
**Figura 28: Immagine del reticolo di Bosco Nordio ottenuta con DTM 90 x 90.**



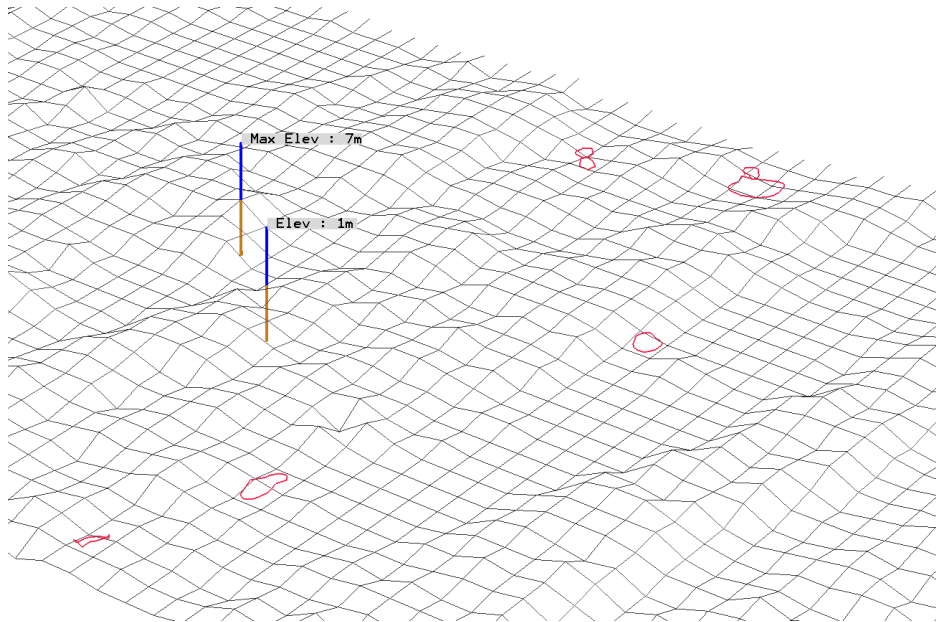
**Figura 29: Immagine del reticolo contenente le radure ottenuta con DTM 1 x 1.**



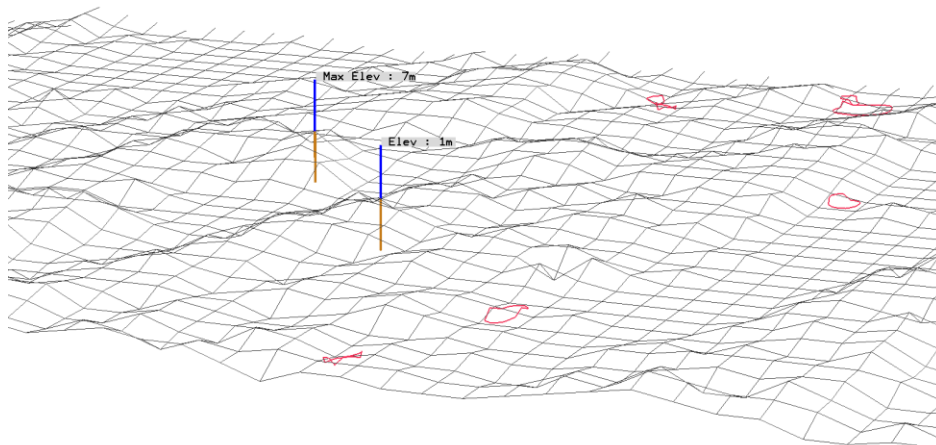
**Figura 30: Immagine del reticolo contenente le radure ottenuta con DTM 1 x 1.**



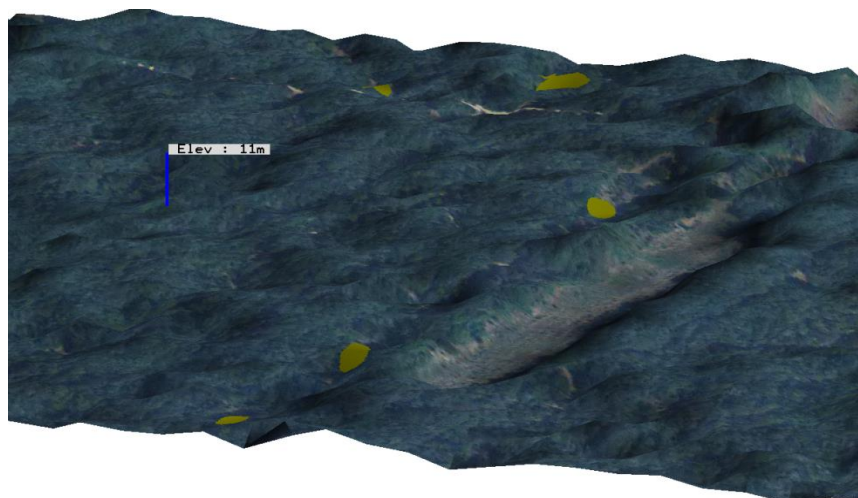
**Figura 31: Immagine del reticolo contenente le radure ottenuta con DTM 1 x 1.**



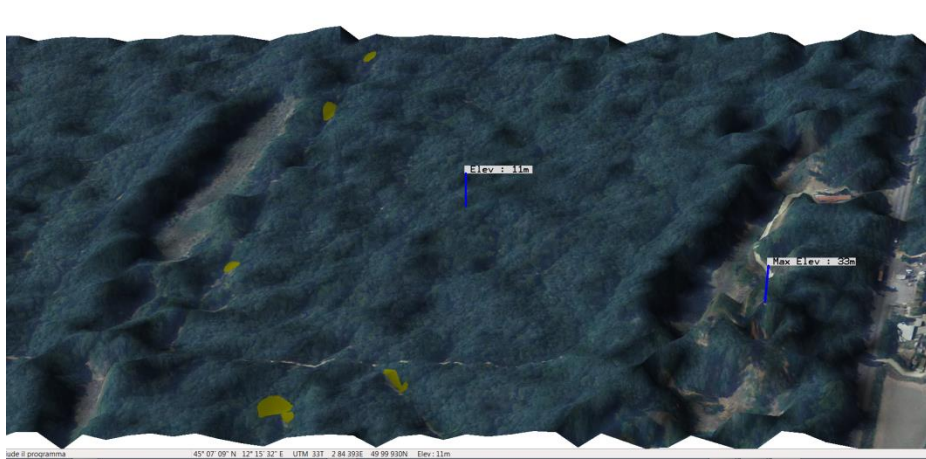
**Figura 32: Immagine del reticolo contenente le radure ottenuta con DTM 1 x 1.**



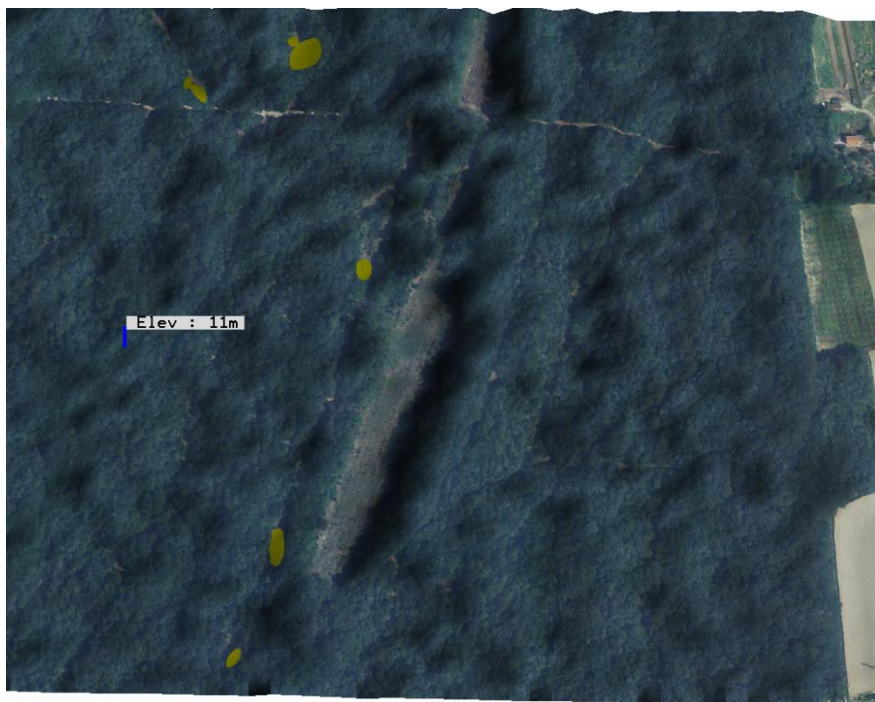
**Figura 33: Immagine del reticolo contenente le radure ottenuta con DTM 1 x 1.**



**Figura 34: Immagine dell'altezza della vegetazione ottenuta con DSM 1 x 1.**

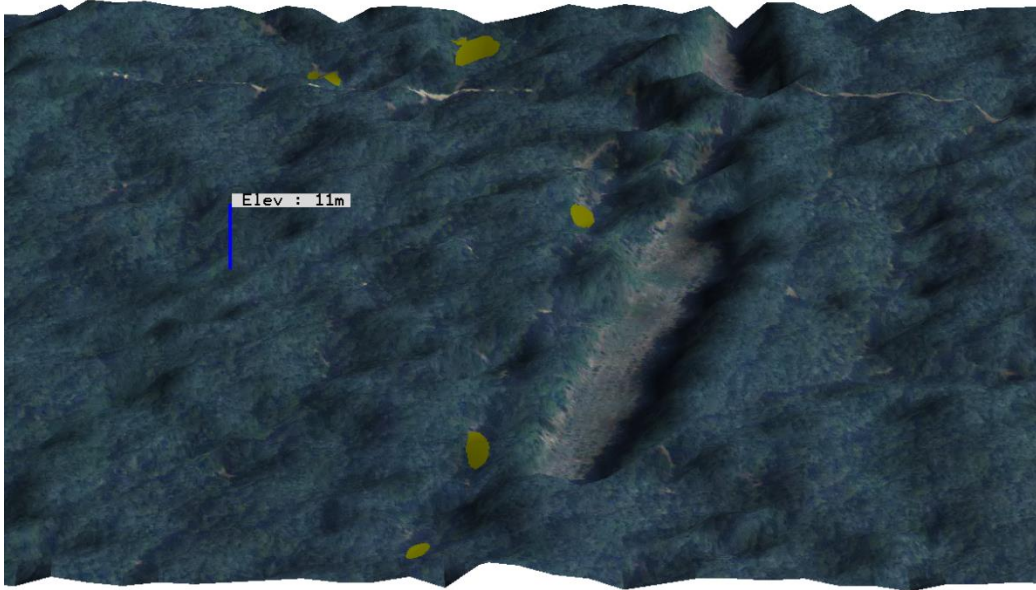


**Figura 35: Immagine dell'altezza della vegetazione ottenuta con DSM 1 x 1.**

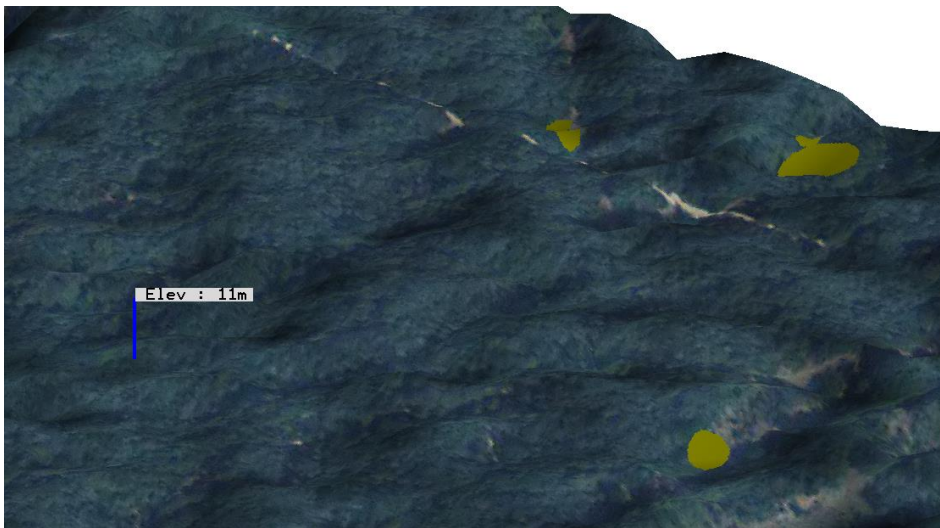


**Figura 36: Immagine dell'altezza della vegetazione ottenuta con DSM 1 x 1.**

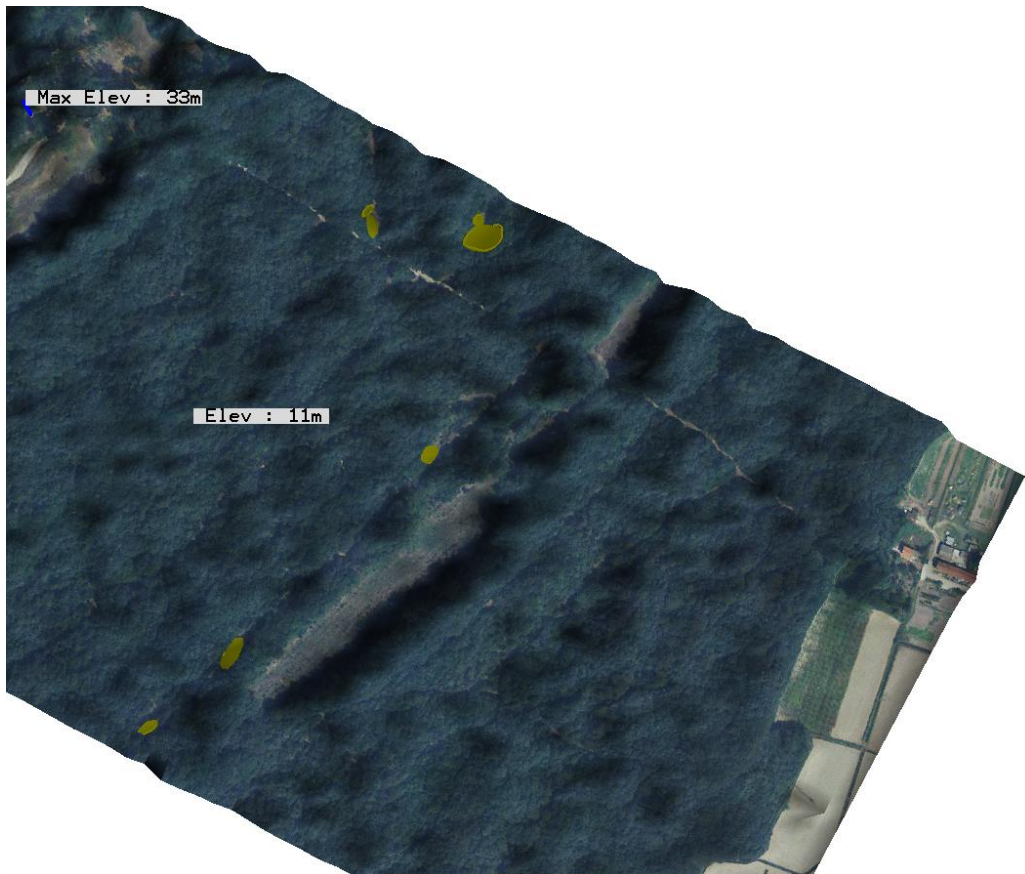




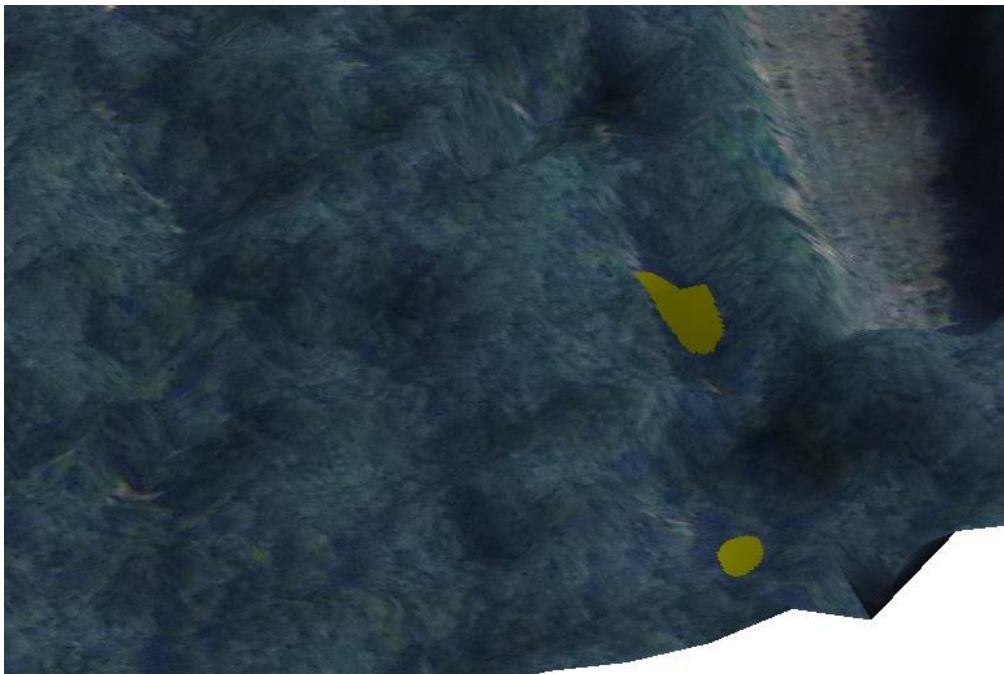
**Figura 37: Immagine dell'altezza della vegetazione ottenuta con DSM 1 x 1.**



**Figura 38: Immagine dell'altezza della vegetazione ottenuta con DSM 1 x 1.**



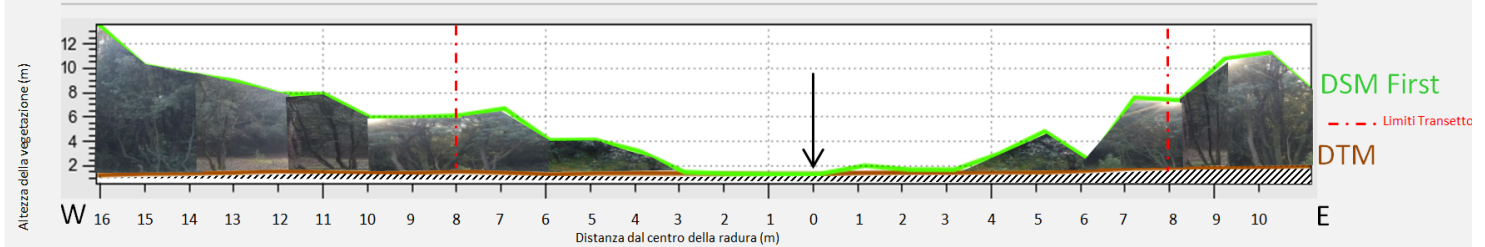
**Figura 39: Immagine dell'altezza della vegetazione ottenuta con DSM 1 x 1.**



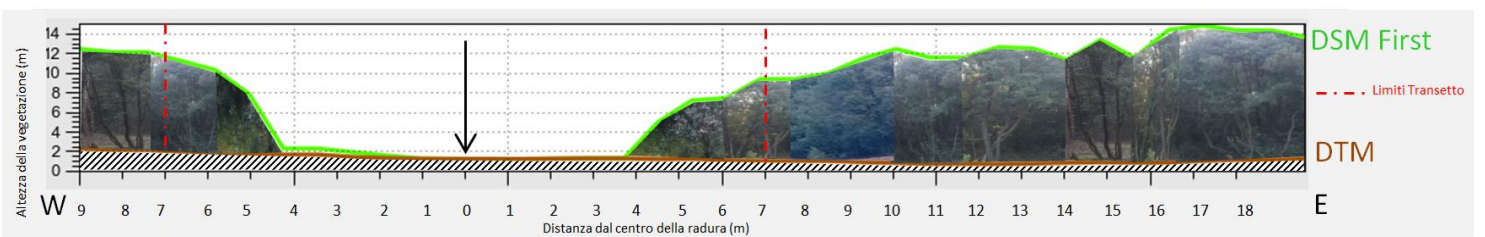
**Figura 40: Immagine dell'altezza della vegetazione ottenuta con DSM 1 x 1.**

# SEZIONI TRASVERSALI DELLE RADURE CON IL MODELLO CHM (CANOPY HIGH MODEL) OTTENUTE CON IL SOFTWARE QUANTUMGIS GRAZIE AI DTM (DIGITAL TERREIN MODEL) E DSM (DIGITAL SURFACE MODEL) PASSO 1, LIDAR, DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE.

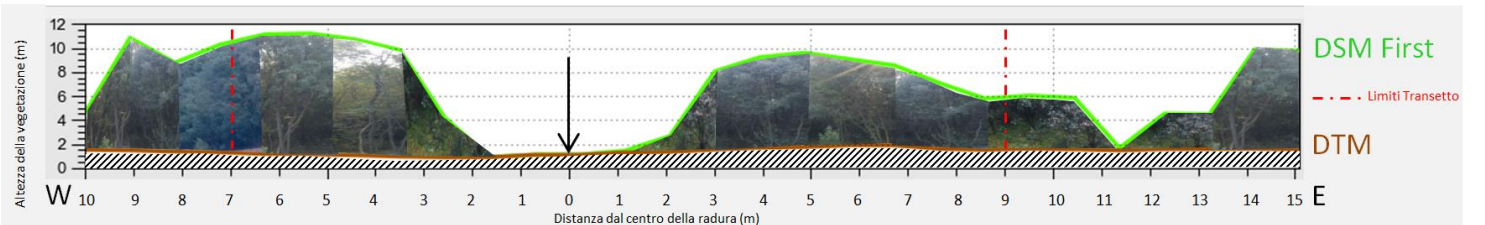
Transetto E-W radura 1



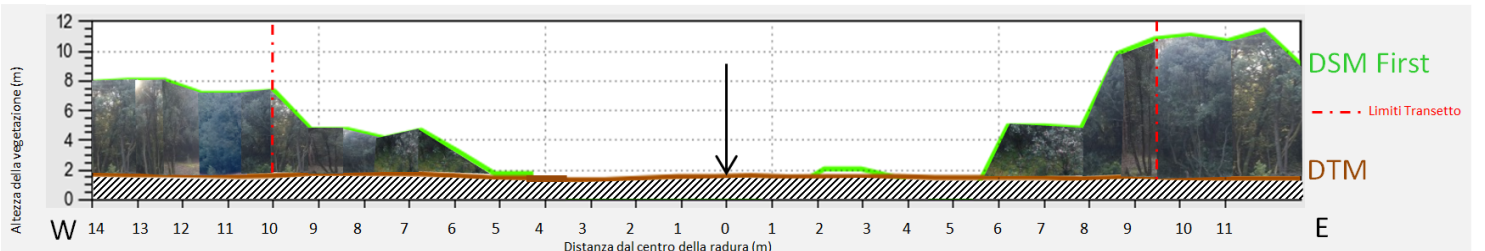
Transetto E-W radura 2



Transetto E-W radura 3



Transetto E-W radura 4



Transetto E-W radura 5

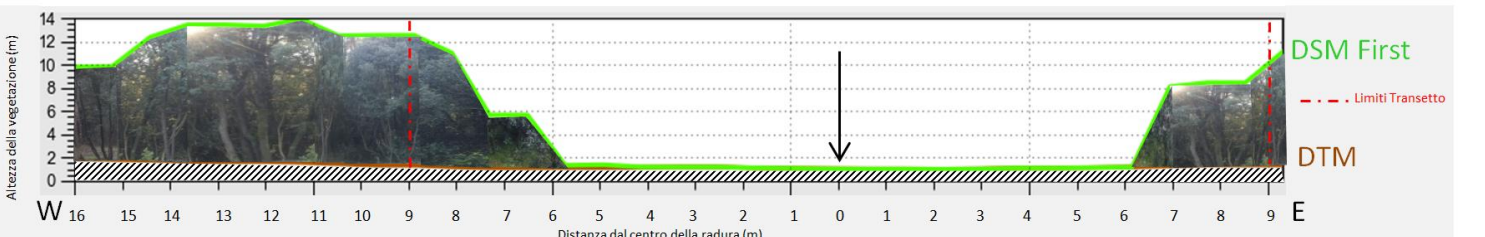


Foto da Microscopio Stereoscopico “Konus Diamond # 5420”,  
con telecamera “Microscope digital eyepiece DCM 130 E”.

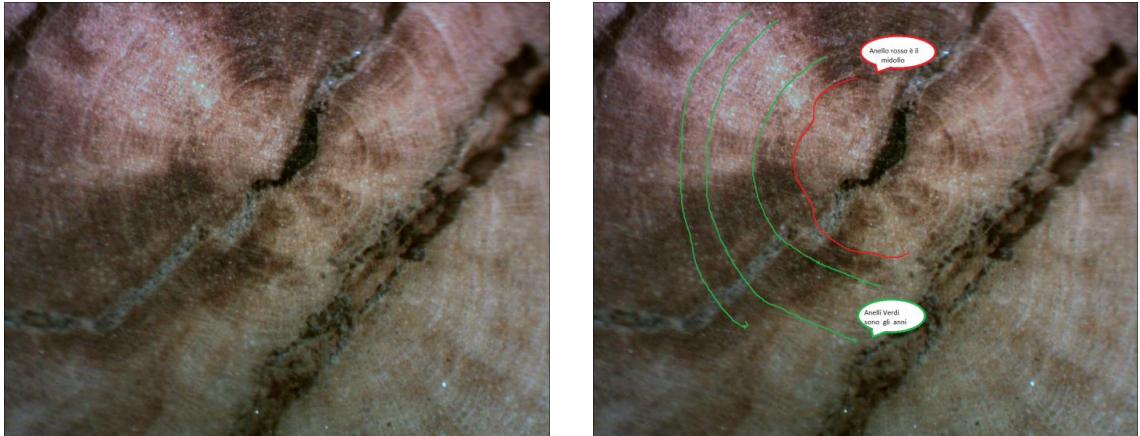


Figura 41: Campione 1, settore 4, transetto 1 OVEST, specie: *Quercus ilex*.

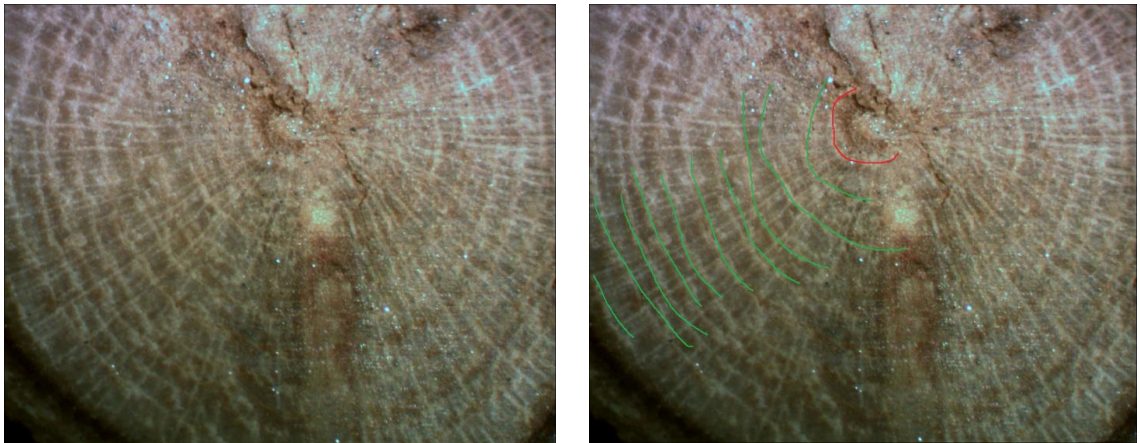


Figura 42: Campione: 3, settore 4, transetto 5 EST, specie : *Fraxinus ornus*.

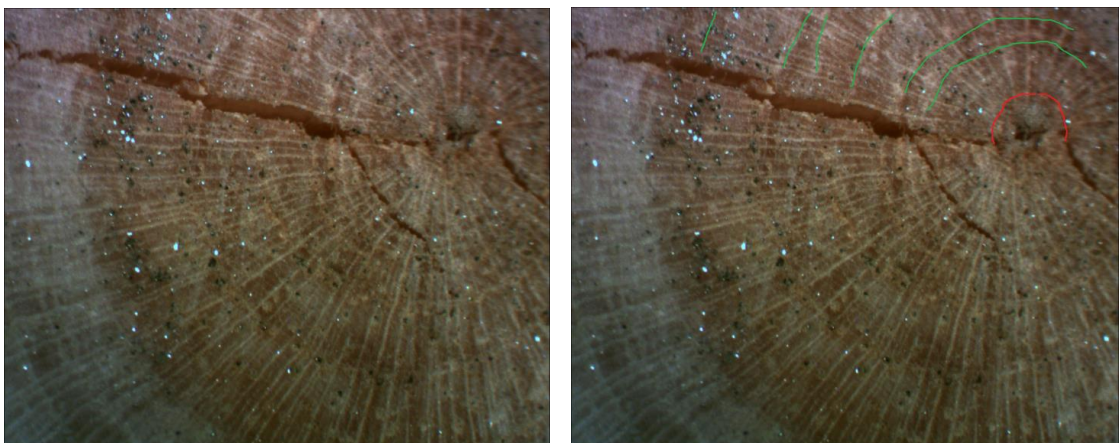


Figura 43: Campione 4, settore 1, transetto 2 OVEST , specie: *Fraxinus ornus*.

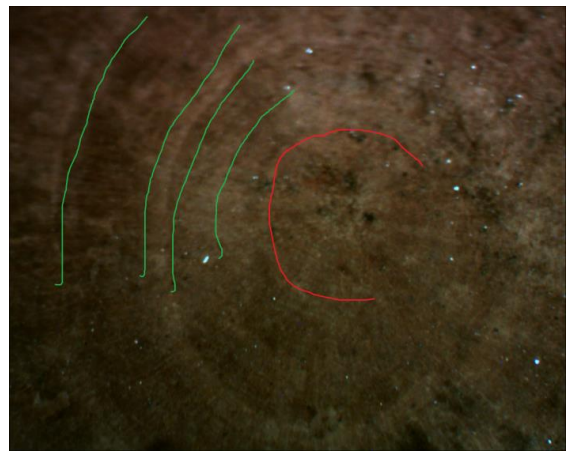
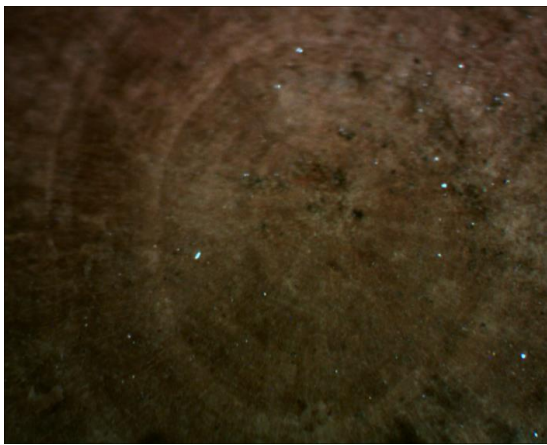


Figura 44: Campione 4, settore 3, transetto 5 OVEST, specie : *Quercus ilex*.

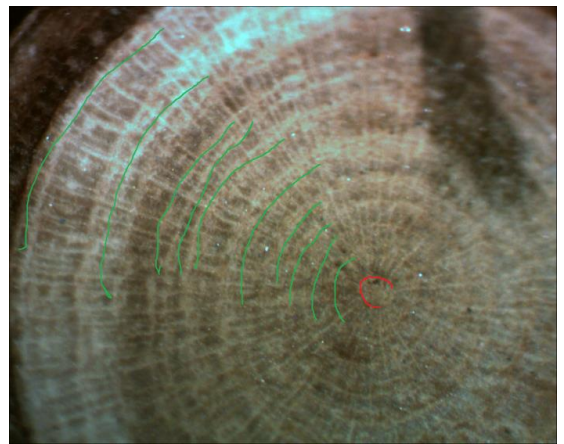
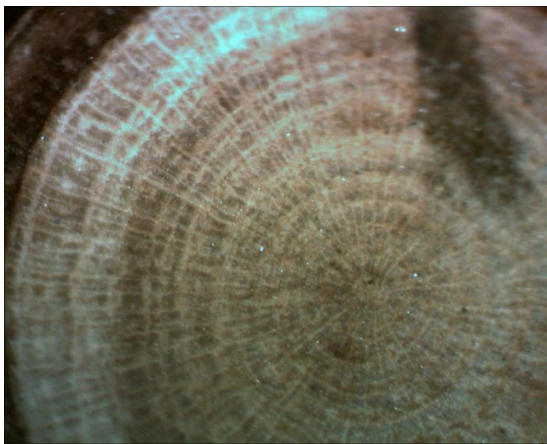


Figura 45: Campione 4, settore 4, transetto 2 EST, specie : *Fraxinus ornus*.

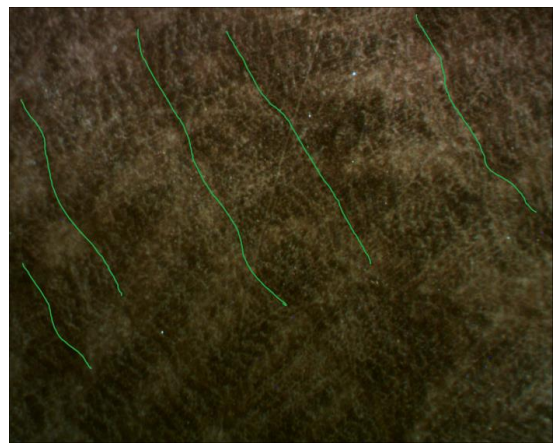


Figura 46: Campione 4, settore 6, transetto 4 EST, specie : *Quercus ilex*.

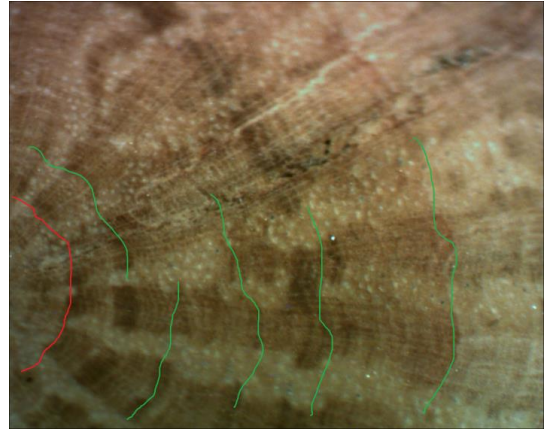
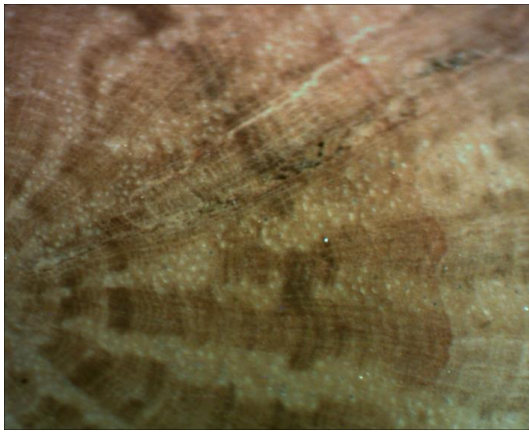


Figura 47: Campione 4, settore 7, transetto 3 EST, specie : *Quercus ilex*.

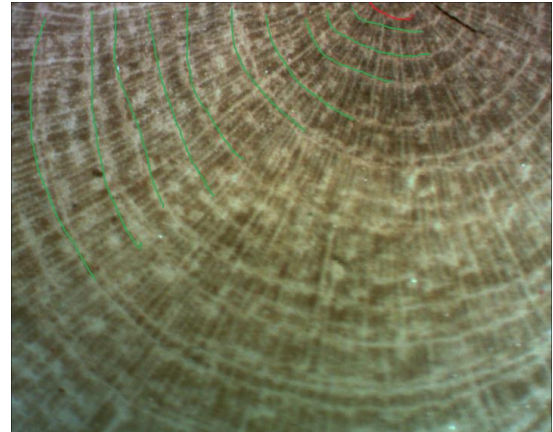


Figura 48: Campione 4, settore 2 , transetto 2 OVEST , specie: *Fraxinus ornus*.

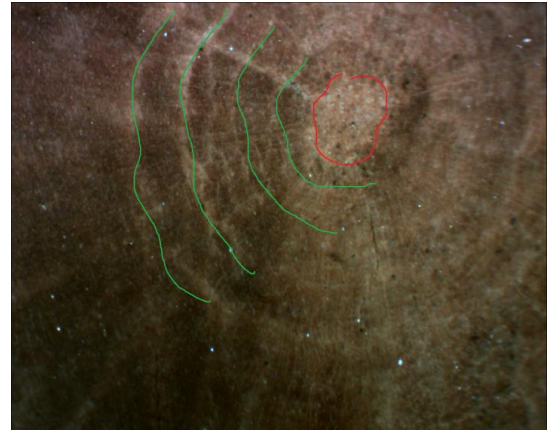


Figura 49: Campione 5, settore 4, transetto 4 OVEST, specie: *Quercus ilex*.

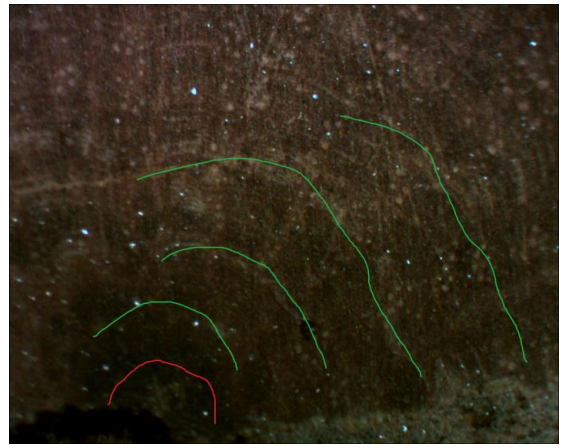
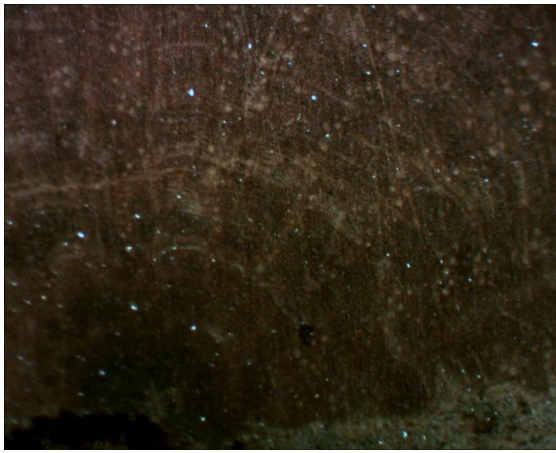


Figura 50: Campione 5, settore 7, transetto 2 EST, specie : *Quercus ilex*.

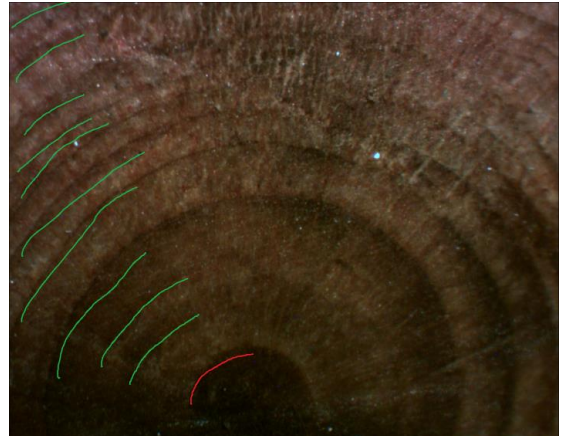
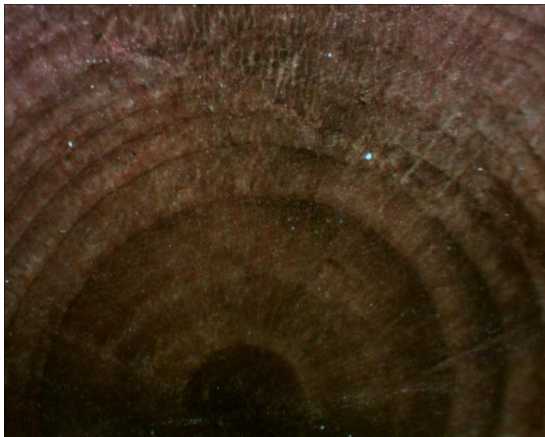


Figura 51: Campione 6, settore 6, transetto 3 OVEST, specie: *Juniperus communis*.

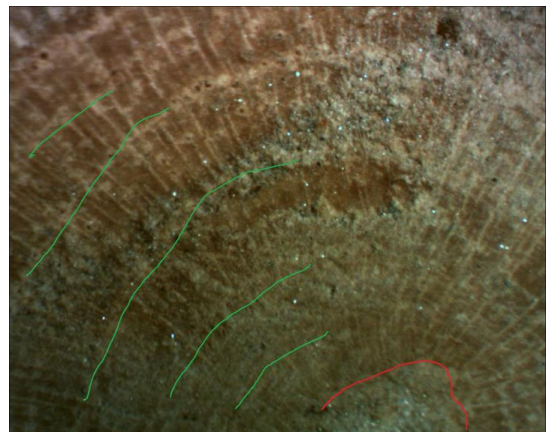
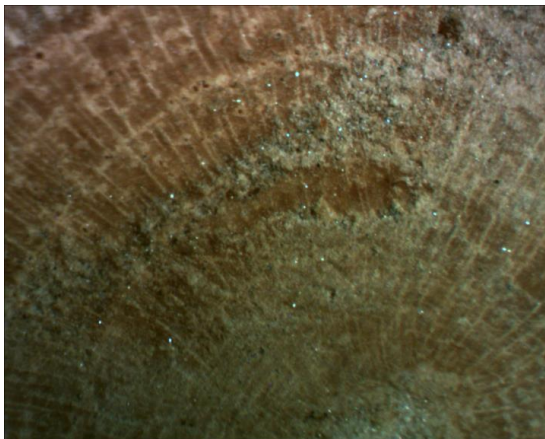


Figura 52: Campione 8, settore 5, transetto 1 EST, specie: *Fraxinus ornus*.

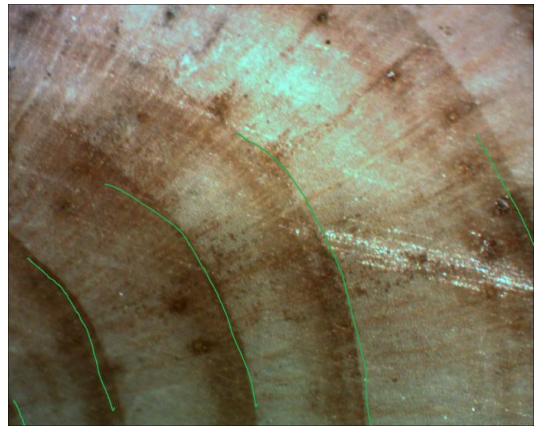
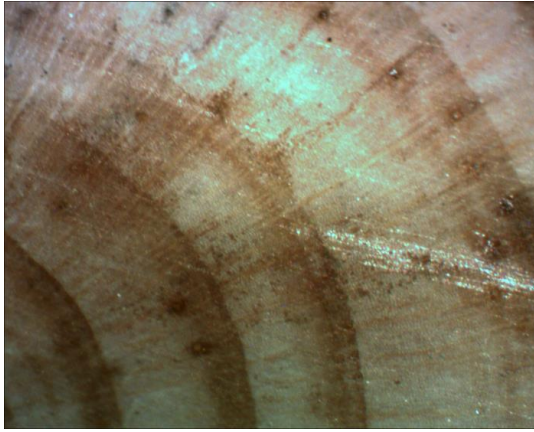


Figura 53: Campione 11, settore 1, transetto 1 EST, specie: *Pinus pinea*.

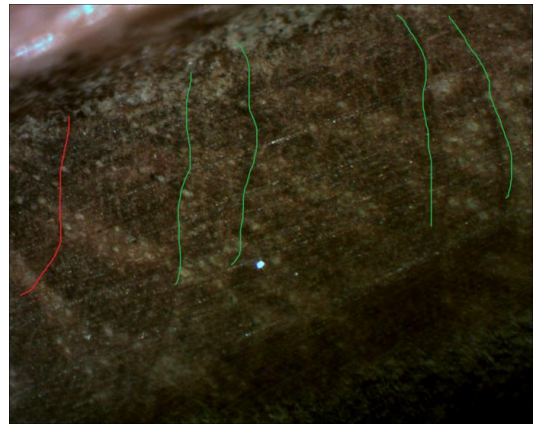
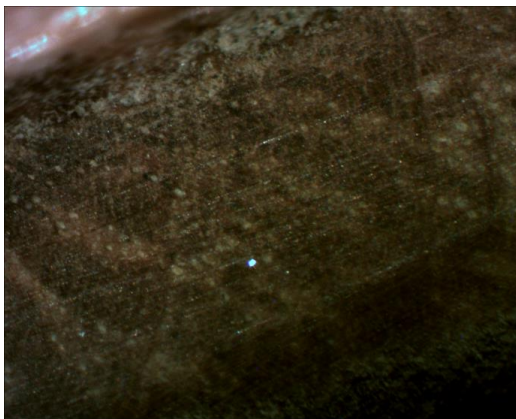


Figura 54: Carotina 1, transetto 1 EST, specie: *Quercus ilex*.

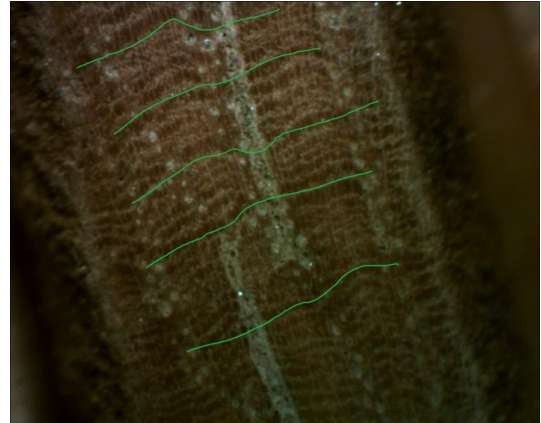
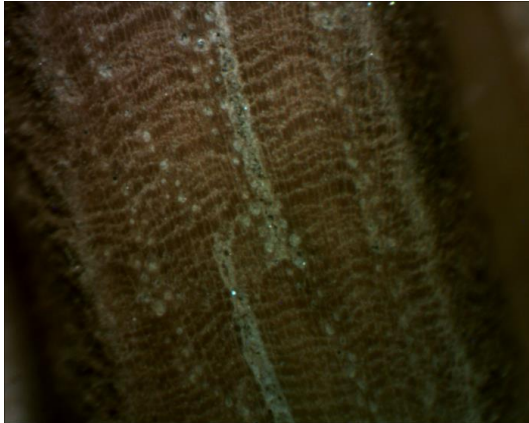


Figura 55: Carotina 1, transetto 1 OVEST, specie: *Quercus ilex*.



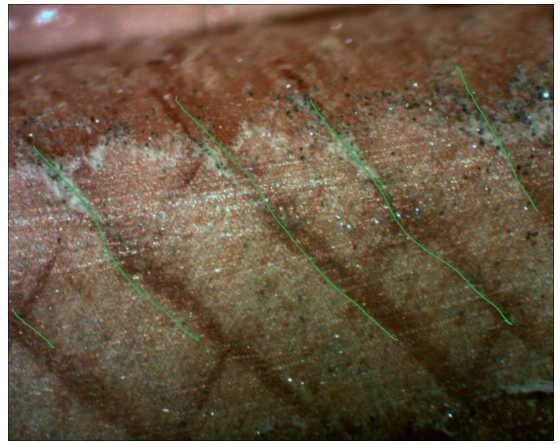
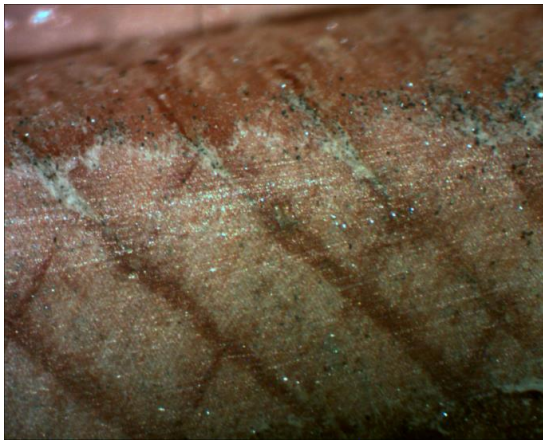


Figura 56: Carotina 1, transetto 3 EST, specie *Pinus pinea*.

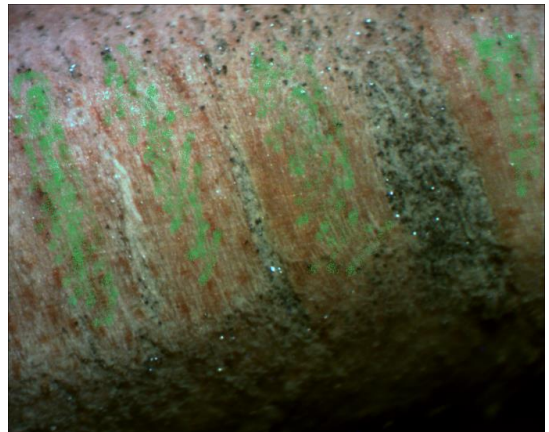


Figura 57: Carotina 1, transetto 3 OVEST, specie: *Pinus pinea*.

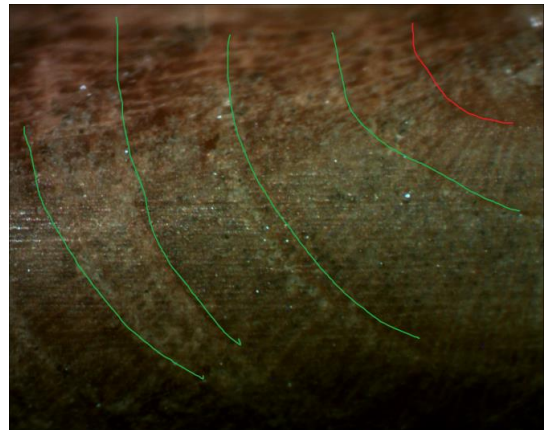
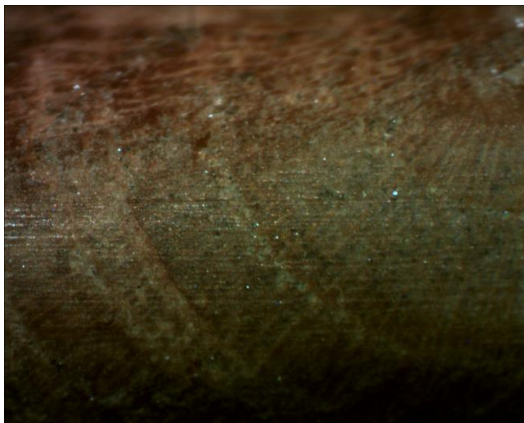


Figura 58: Carotina 1, transetto 4 OVEST, specie: *Fraxinus ornus*.

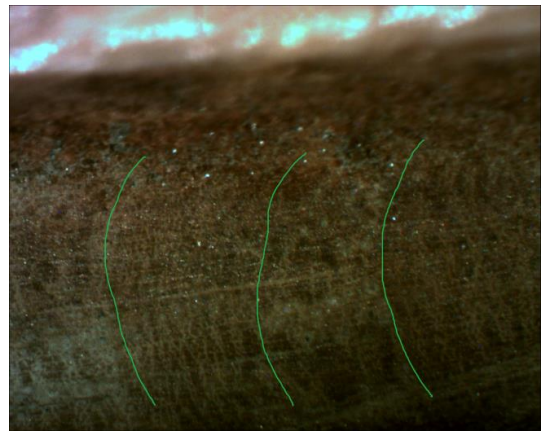
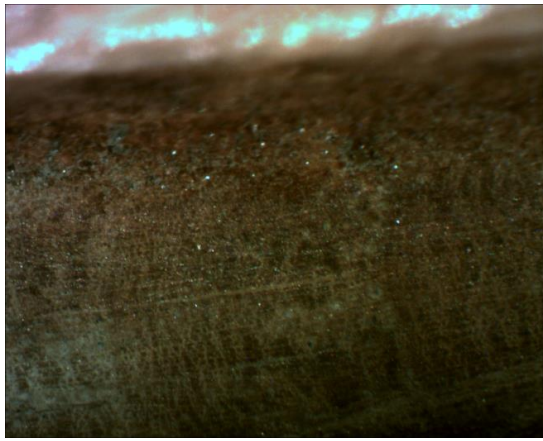


Figura 59: Carotina 1 , transetto 5 EST, specie: *Quercus ilex*.

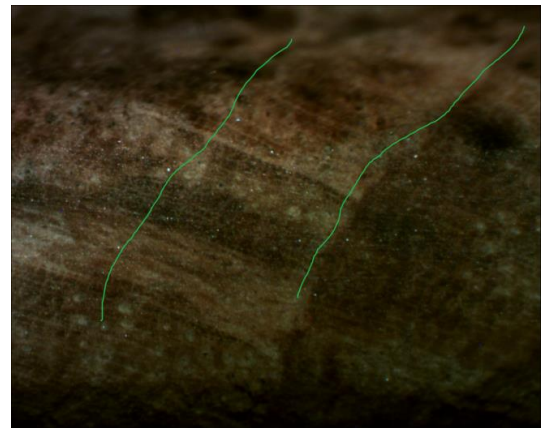
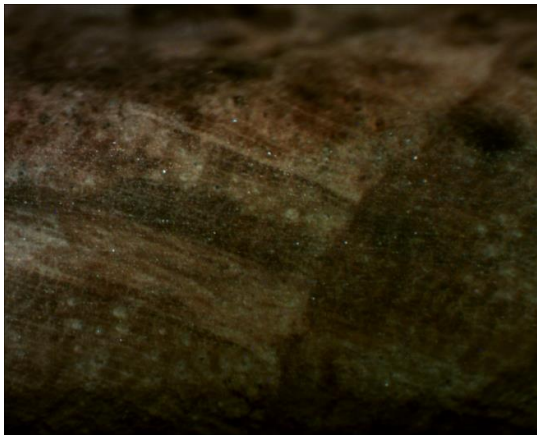


Figura 60: Carotina 1, transetto 5 OVEST, specie: *Quercus ilex*.

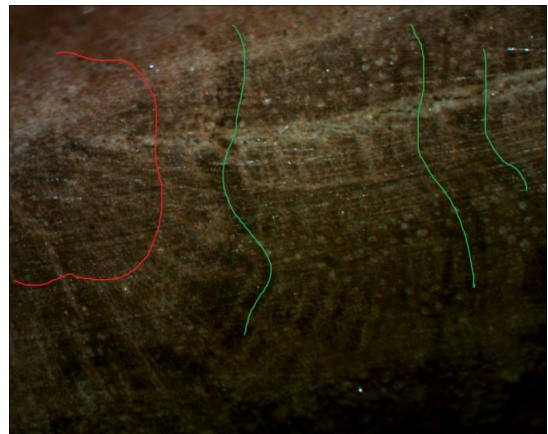
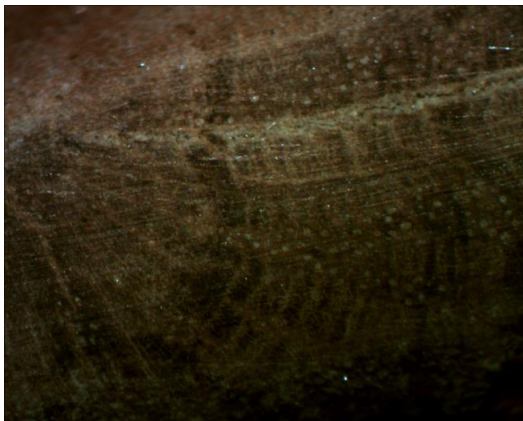


Figura 61: Carotina 2, transetto 1 OVEST, specie: *Quercus ilex*.

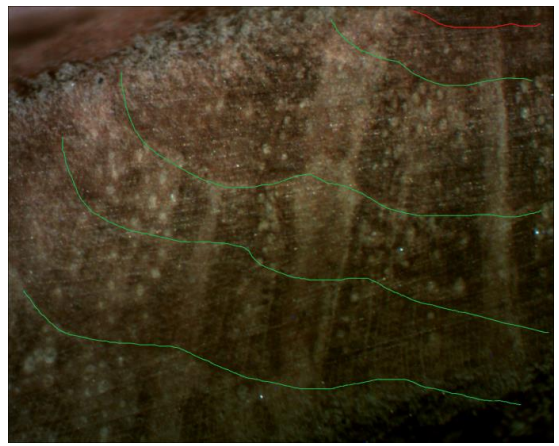
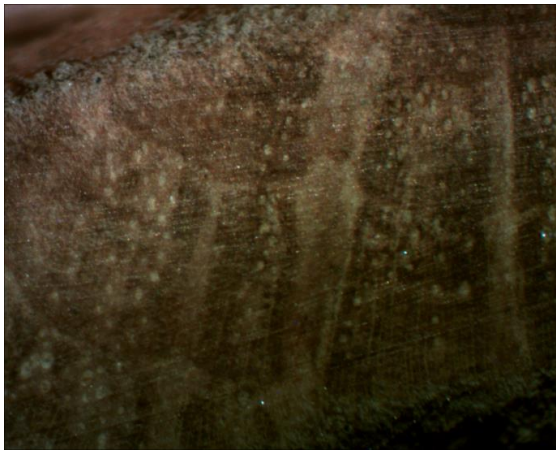


Figura 62: Carotina 2, transetto 2 EST, specie: *Quercus ilex*.

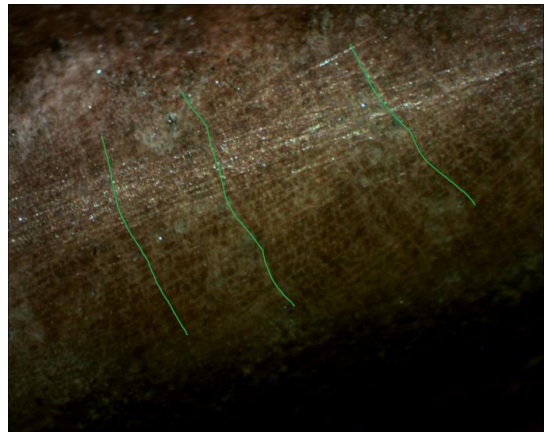
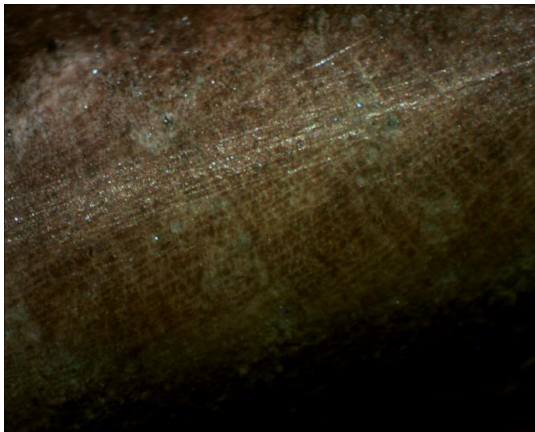


Figura 63: Carotina 2, transetto 3 EST, specie : *Quercus ilex*.

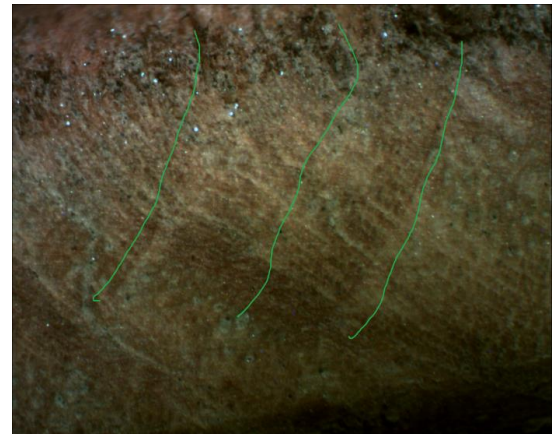
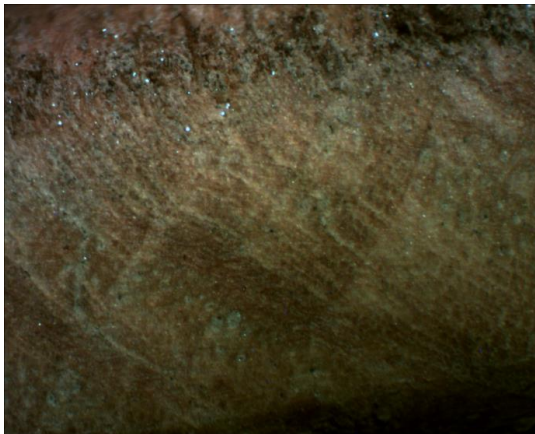


Figura 64: Carotina 2, transetto 3 OVEST, specie *Quercus ilex*.

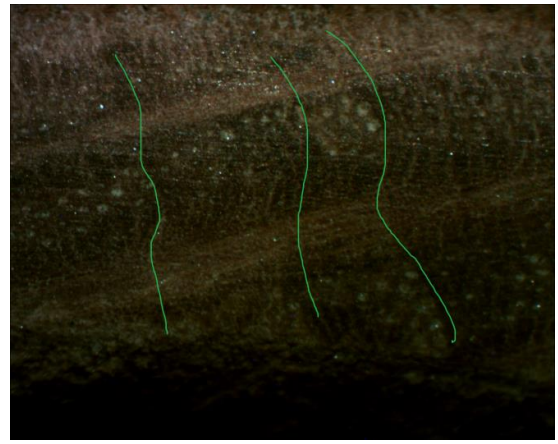


Figura 65: Carotina 2, transetto 4 OVEST, specie : *Quercus ilex*.

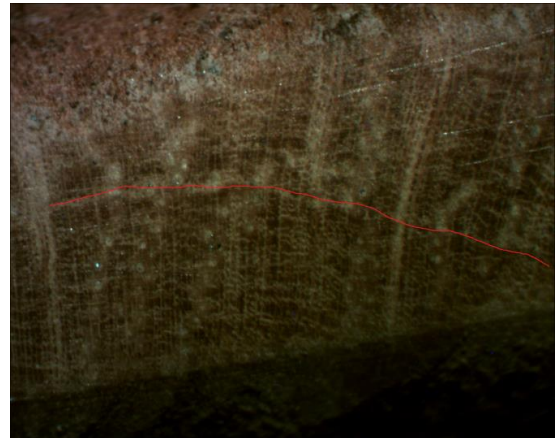


Figura 66: Carotina 1, transetto 2 OVEST, specie : *Quercus ilex*.

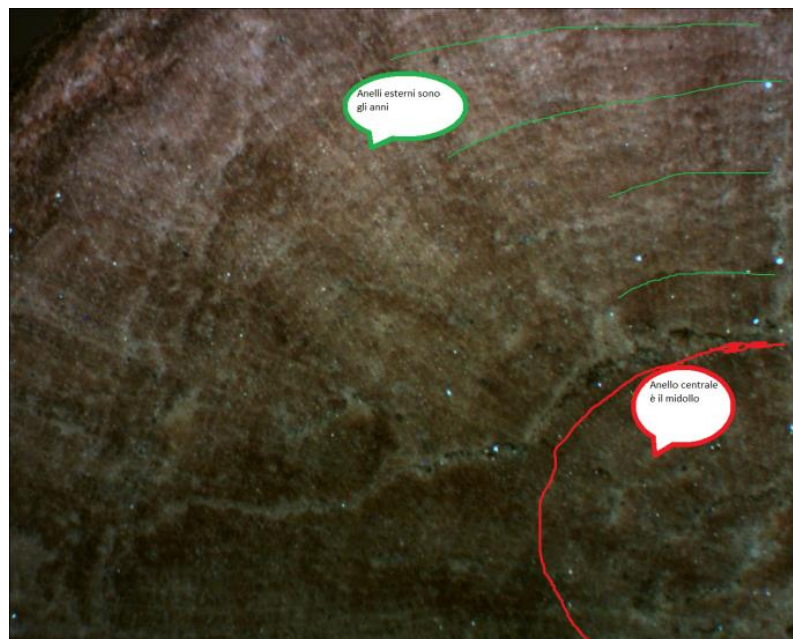


Figura 67 : Campione 1, settore 2, transetto 5 OVEST, specie: *Quercus ilex*.

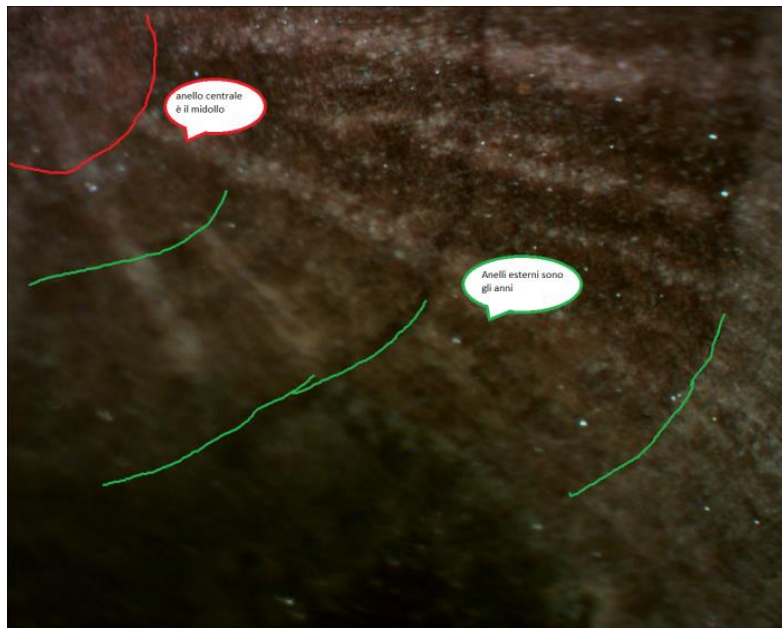


Figura 68: Campione 2, settore 4, transetto 5 EST, specie *Quercus ilex*.



Figura 69 : Campione 2, settore 6, transetto 4 EST, specie: *Quercus ilex*.

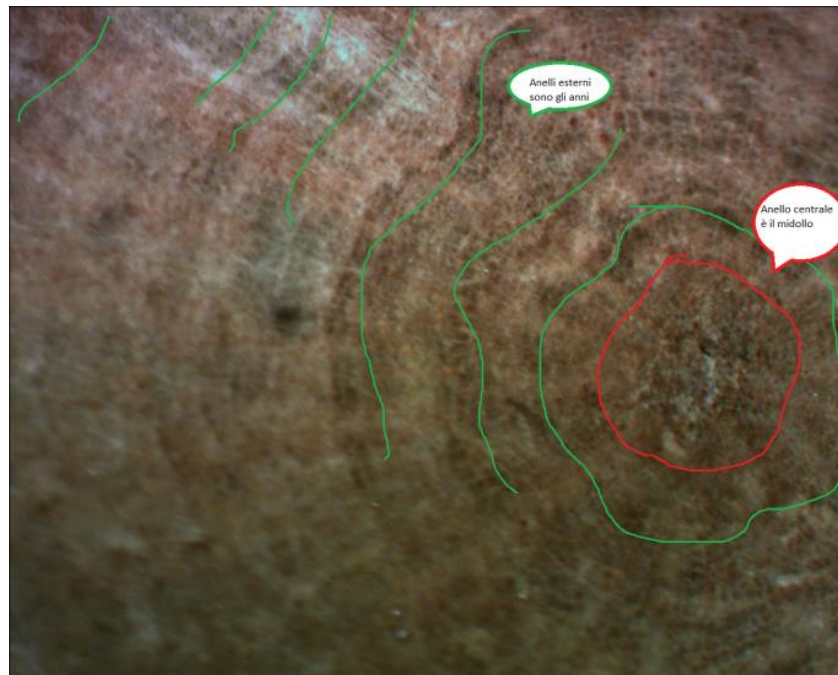


Figura 70: Campione 2, settore 7, transetto 3 OVEST, specie : *Quercus ilex*.

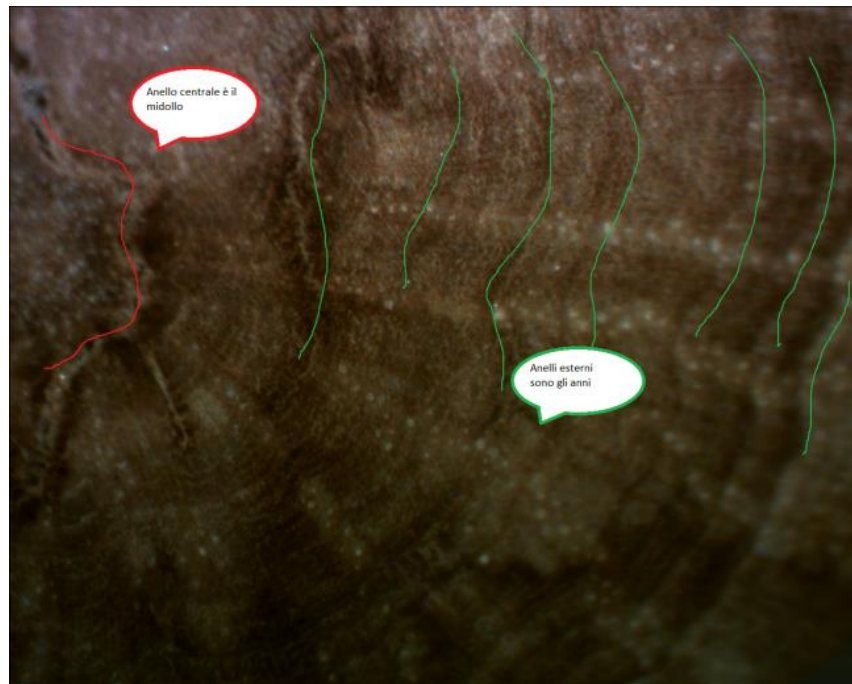
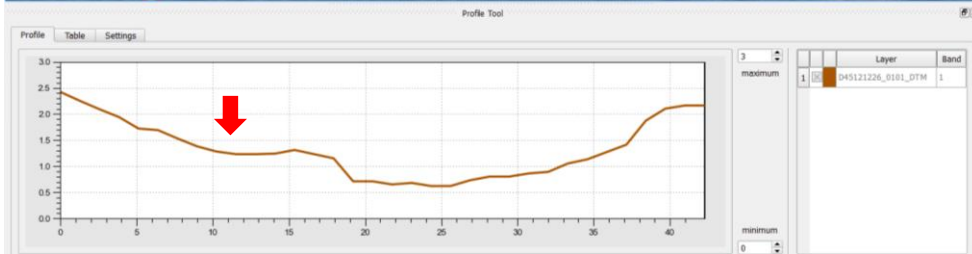
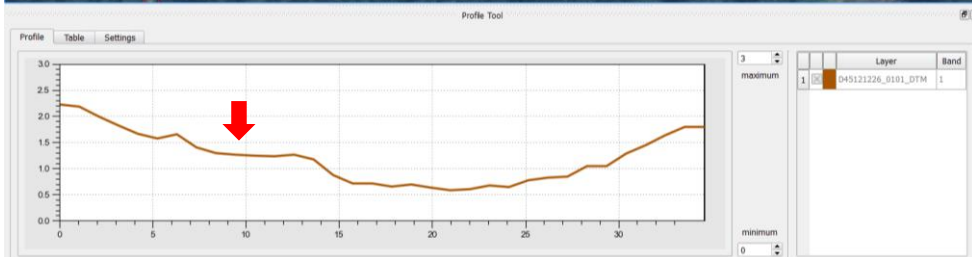


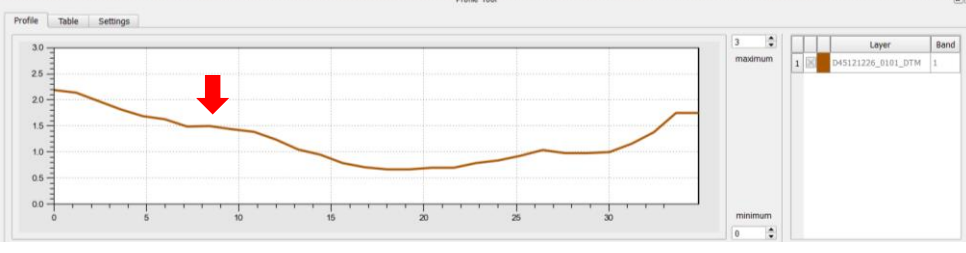
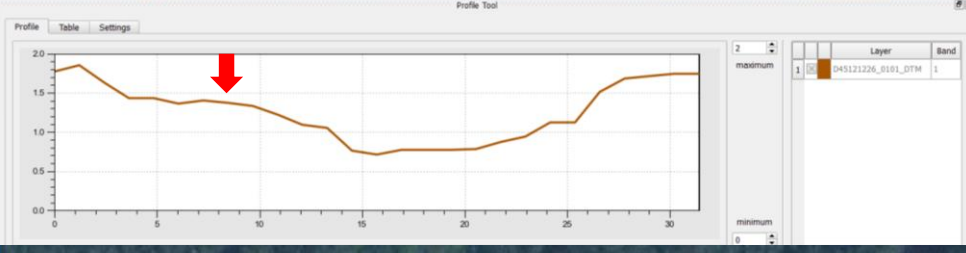
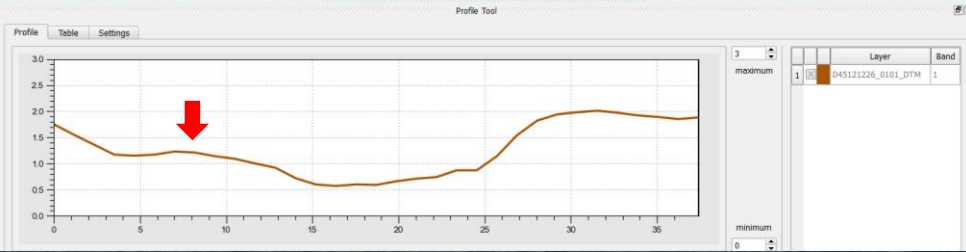
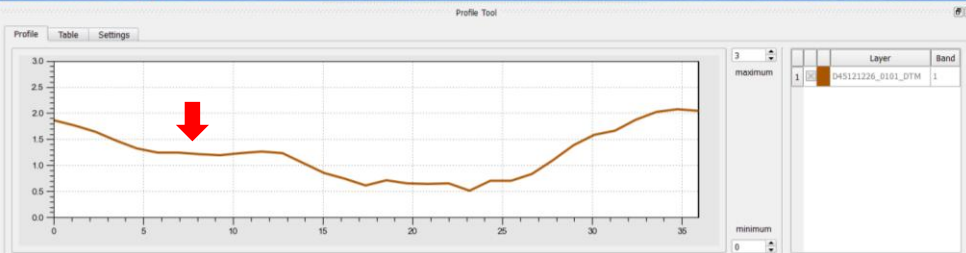
Figura 71: Campione 2, settore 4, transetto 1 OVEST, specie: *Quercus ilex*.

**STUDIO DELLA CONFORMAZIONE DEL TERRENO PER LA  
RADURA 2 (ELABORAZIONE DA PROGRAMMA QGIS CON DATI  
LIDAR DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE).**









# SCHEDE DI AZIONE TRATTE DAL PIANO DI GESTIONE DEL 21/9/2010 CHE RIGUARDANO LA CONSERVAZIONE DELL'HABITAT 21.30\*

## 6 Schede delle azioni, cronoprogramma di attuazione e stime dei costi

Nel seguente paragrafo si riportano le schede delle azioni previste per la gestione del sito Natura 2000 IT3250032 Bosco Nordio.

Le azioni sono state suddivise in ragione della tipologia ambientale o del gruppo faunistico considerato secondo la seguente classificazione:

Categoria	Codifica
Ambienti xerici ed umidi delle dune fossili	<b>A</b>
Ambienti delle formazioni forestali	<b>B</b>
Ambienti agrari	<b>C</b>
Specie animali di interesse comunitario degli ambienti forestali ed ecotonali	<b>D</b>
Specie animali di interesse comunitario proprie degli ambienti umidi	<b>E</b>
Specie animali di interesse comunitario legate alla catena di detrito	<b>F</b>

Per le azioni non direttamente connesse alla gestione di habitat, habitat di specie e specie è stata impiegata la seguente codifica.

Categoria	Codifica
Azioni non direttamente connesse alla gestione di habitat, habitat di specie e specie	<b>H</b>
Azioni di monitoraggio	<b>MR</b>

SCHEDA AZIONE N° A02 IT3250032 "Bosco Nordio"	
<b>Eradicazione di specie alloctone invasive (in particolare <i>Robinia</i>) e di latifoglie decidue di impianto artificiale</b>	
Tipologia azione	<input checked="" type="checkbox"/> gestione attiva (GA) <input type="checkbox"/> regolamentazione (RE) <input checked="" type="checkbox"/> incentivazione (IN) <input type="checkbox"/> programma di monitoraggio e ricerca (MR) <input type="checkbox"/> programma didattico (PD)
Applicazione	<input type="checkbox"/> generale <input checked="" type="checkbox"/> localizzata
Cartografia di riferimento (per azioni localizzate)	Vedi cartografia azioni di piano allegata
Località	-
Superficie (ha)	1,65 ha
Habitat interessati; Specie coinvolte	2130* Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie") / G1.C4 – Piantagioni di altre latifoglie decidue / G1.C3 – Piantagioni di <i>Robinia sp.</i>
Descrizione dello stato attuale e contesto dell'azione nel Piano di Gestione	<p>All'interno del settore del sito coincidente con la RNI sono presenti delle aree caratterizzate da cenosi nelle quali habitat di interesse comunitario (2130* e 9340) si compenetrano a mosaico con formazioni a robinia o con popolamenti originatisi a seguito dell'impianto di altre latifoglie decidue.</p> <p>La presenza e la competitività delle specie invasive in questi ambienti può portare ad una graduale degradazione ed alterazione dell'habitat e al declino delle specie autoctone, a volte fino all'estinzione locale delle stesse, portando di conseguenza ad una diminuzione della biodiversità. Pertanto, il contenimento delle specie alloctone, il cui ruolo nell'impoverimento degli habitat naturali è ampiamente documentato, è un'esigenza primaria per gli habitat in cui queste si localizzano.</p>
Indicatori di monitoraggio	% copertura specie arboree alloctone.
Finalità dell'azione	<p>L'azione si prefigge l'eliminazione delle seguenti specie alloctone: <i>Alnus cordata</i>, <i>Amorpha fruticosa</i>, <i>Elaeagnus angustifolia</i>, <i>Robinia pseudacacia</i>, <i>Tamarix gallica</i>, <i>Ailanthus altissima</i>.</p> <p>Contestualmente si procederà all'eliminazione delle latifoglie decidue di impianto artificiale eventualmente presenti.</p>

SCHEDA AZIONE N° A01 IT3250032 "Bosco Nordio"											
<b>Azioni di controllo selettivo dello sviluppo di alberi e arbusti</b>											
	Falso indaco ecc., o specie legnose autoctone ma inadatte al contesto è necessario liberarle da tale copertura.										
Indicatori di monitoraggio	% copertura di vegetazione arborea. La copertura della vegetazione arborea non deve superare il 5%.										
Finalità dell'azione	Nel complesso gli interventi si prefiggono di liberare gli habitat aperti o arbustivi delle aree dunali dalla presenza dei soggetti arborei o arbustivi non coerenti.										
Descrizione dell'azione e programma operativo	Negli <b>ambienti xerici</b> , per la rimozione dei soggetti legnosi delle specie arboree devono essere seguite le linee guida sviluppate nell'ambito del Progetto LIFE Natura "Azioni concertate per la salvaguardia del litorale veneto".										
Verifica dello stato attuazione - avanzamento dell'azione	L'azione sarà ripetuta 4 volte nell'arco della durata del piano. Durante tali operazioni sarà valutata la copertura delle specie arboreo/arbustive, che come anticipato non dovrà superare il 5% della superficie considerata.										
Descrizione risultati attesi	Contenimento dello sviluppo della vegetazione arborea negli ambienti dunali.										
Interessi economici coinvolti	Nessuno.										
Soggetti competenti per l'attuazione	Veneto Agricoltura, Servizio Forestale Regionale.										
Soggetti beneficiari	L'azione non sottende particolari benefici oltre a quelli legati alla conservazione e miglioramento dei livelli di biodiversità.										
Soggetti competenti per il controllo	Ente gestore del sito Natura 2000.										
Periodicità del controllo	In relazione alla tempistica di attuazione dell'azione.										
Sanzioni	-										
Priorità dell'azione	Alta										
Interventi correttivi	Da valutarsi in relazione al monitoraggio dell'azione.										
Tempi e stima dei costi	Anni: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="background-color: yellow;">1</td> <td style="background-color: yellow;">2</td> <td style="background-color: yellow;">3</td> <td style="background-color: yellow;">4</td> <td style="background-color: yellow;">5</td> <td style="background-color: yellow;">6</td> <td style="background-color: yellow;">7</td> <td style="background-color: yellow;">8</td> <td style="background-color: yellow;">9</td> <td style="background-color: yellow;">10</td> </tr> </table> Costo 7.500,00 €.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Fondi Comunitari, Fondi Regionali, Fondi propri.										
Riferimenti e allegati tecnici	Progetto LIFE Natura "Azioni concertate per la salvaguardia del litorale veneto".										

**Eradicazione di specie alloctone invasive (in particolare *Robinia*) e di latifoglie decidue di impianto artificiale**

Tipologia azione	<input checked="" type="checkbox"/> gestione attiva (GA) <input type="checkbox"/> regolamentazione (RE) <input checked="" type="checkbox"/> incentivazione (IN) <input type="checkbox"/> programma di monitoraggio e ricerca (MR) <input type="checkbox"/> programma didattico (PD)
Applicazione	<input type="checkbox"/> generale <input checked="" type="checkbox"/> localizzata
Cartografia di riferimento (per azioni localizzate)	Vedi cartografia azioni di piano allegata
Località	-
Superficie (ha)	1,65 ha
Habitat interessati; Specie coinvolte	2130* Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie") / G1.C4 – Piantagioni di altre latifoglie decidue / G1.C3 – Piantagioni di <i>Robinia sp.</i>
Descrizione dello stato attuale e contesto dell'azione nel Piano di Gestione	<p>All'interno del settore del sito coincidente con la RNI sono presenti delle aree caratterizzate da cenosi nelle quali habitat di interesse comunitario (2130* e 9340) si compenetrano a mosaico con formazioni a robinia o con popolamenti originatisi a seguito dell'impianto di altre latifoglie decidue.</p> <p>La presenza e la competitività delle specie invasive in questi ambienti può portare ad una graduale degradazione ed alterazione dell'habitat e al declino delle specie autoctone, a volte fino all'estinzione locale delle stesse, portando di conseguenza ad una diminuzione della biodiversità. Pertanto, il contenimento delle specie alloctone, il cui ruolo nell'impoverimento degli habitat naturali è ampiamente documentato, è un'esigenza primaria per gli habitat in cui queste si localizzano.</p>
Indicatori di monitoraggio	% copertura specie arboree alloctone.
Finalità dell'azione	<p>L'azione si prefigge l'eliminazione delle seguenti specie alloctone: <i>Alnus cordata</i>, <i>Amorpha fruticosa</i>, <i>Elaeagnus angustifolia</i>, <i>Robinia pseudacacia</i>, <i>Tamarix gallica</i>, <i>Ailanthus altissima</i>.</p> <p>Contestualmente si procederà all'eliminazione delle latifoglie decidue di impianto artificiale eventualmente presenti.</p>

SCHEDA AZIONE N° A02 IT3250032 "Bosco Nordio"											
<b>Eradicazione di specie alloctone invasive (in particolare <i>Robinia</i>) e di latifoglie decidue di impianto artificiale</b>											
Descrizione dell'azione e programma operativo	Gli interventi dovranno essere eseguiti in modo selettivo sia con ricorso ad interventi di taglio che ad interventi chimici (con uso di glyphosate).										
Verifica dello stato attuazione - avanzamento dell'azione	L'eradicazione delle specie alloctone sarà effettuata in maniera graduale fino a raggiungere la completa eliminazione delle specie. Questa tipologia di approccio mira a ridurre la vigoria del riscoppio vegetativo di molte specie alloctone ( <i>Robinia</i> ) che si manifesta a seguito di taglio e apertura del bosco.										
Descrizione risultati attesi	Eliminazione dei soggetti arborei di specie alloctone, in particolare di <i>Robinia</i> , e degli esemplari di latifoglie decidue di impianto artificiale.										
Interessi economici coinvolti	Nessuno.										
Soggetti competenti per l'attuazione	Veneto Agricoltura, Servizio Forestale Regionale.										
Soggetti beneficiari	L'azione non sottende particolari benefici oltre a quelli legati alla conservazione e miglioramento dei livelli di biodiversità.										
Soggetti competenti per il controllo	Ente gestore del sito Natura 2000.										
Periodicità del controllo	In relazione alla tempistica di attuazione dell'azione.										
Sanzioni	-										
Priorità dell'azione	Alta in presenza di 2130*, media negli altri casi.										
Interventi correttivi	Da valutarsi in relazione al monitoraggio dell'azione.										
Tempi e stima dei costi	Anni: <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> <td style="padding: 2px 5px;">5</td> <td style="padding: 2px 5px;">6</td> <td style="padding: 2px 5px;">7</td> <td style="padding: 2px 5px;">8</td> <td style="padding: 2px 5px;">9</td> <td style="padding: 2px 5px;">10</td> </tr> </table> Costo 25.000,00 €.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Fondi Comunitari, Fondi Regionali, Fondi propri.										
Riferimenti e allegati tecnici	Progetto LIFE Natura "Azioni concertate per la salvaguardia del litorale veneto".										

**Monitoraggio delle specie vegetali alloctone**

Tipologia azione	<input type="checkbox"/> gestione attiva (GA) <input type="checkbox"/> regolamentazione (RE) <input type="checkbox"/> incentivazione (IN) <input checked="" type="checkbox"/> programma di monitoraggio e ricerca (MR) <input type="checkbox"/> programma didattico (PD)
Applicazione	<input checked="" type="checkbox"/> generale <input type="checkbox"/> localizzata
Cartografia di riferimento (per azioni localizzate)	-
Località	-
Superficie (ha)	-
Habitat interessati	2130* Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie") 2250* Dune costiere con <i>Juniperus spp.</i> 2270* Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>
Descrizione dello stato attuale e contesto dell'azione nel Piano di Gestione	La flora alloctona invasiva rappresenta una delle principali cause di diminuzione della diversità biologica a livello mondiale. La gestione di tali specie può avvenire solo attraverso la raccolta di dati che ne permetta la determinazione dello status e della distribuzione all'interno del sito.
Indicatori di monitoraggio	Composizione floristica.
Finalità dell'azione	Individuare le aree che necessitano di un intervento diretto attraverso l'eradicazione delle specie alloctone.
Descrizione dell'azione e programma operativo	Realizzazione di piani di monitoraggio per il contenimento delle specie alloctone invasive.
Verifica dello stato attuazione - avanzamento dell'azione	Attraverso l'analisi floristica e vegetazionale del soprassuolo sarà possibile stabilire la qualità del soprassuolo e le aree che necessitano di gestione.
Descrizione risultati attesi	Localizzazione di tutte le aree che richiedono interventi puntuali di gestione della flora alloctona.
Interessi economici coinvolti	Nessuno
Soggetti competenti per l'attuazione	Veneto Agricoltura, Servizio Forestale Regionale, Amministrazione Provinciale di Venezia, Università, Associazioni naturalistiche, ISPRA.

6.1.4 Specie animali di interesse comunitario degli ambienti forestali ed ecotonali

SCHEDA AZIONE N° D01 IT3250032 "Bosco Nordio"	
<b>Mantenimento di aperture nel bosco e radure</b>	
Tipologia azione	<input checked="" type="checkbox"/> gestione attiva (GA) <input type="checkbox"/> regolamentazione (RE) <input checked="" type="checkbox"/> incentivazione (IN) <input type="checkbox"/> programma di monitoraggio e ricerca (MR) <input type="checkbox"/> programma didattico (PD)
Applicazione	<input type="checkbox"/> generale <input checked="" type="checkbox"/> localizzata
Cartografia di riferimento (per azioni localizzate)	Vedi cartografia azioni di piano allegata.
Località	-
Superficie (ha)	-
Habitat interessati; Specie coinvolte	Biacco ( <i>Hierophis viridiflavus</i> ) Colubro liscio ( <i>Coronella austriaca</i> ) Testuggine palustre europea ( <i>Emys orbicularis</i> ) Lucertola muraiola ( <i>Podarcis muralis</i> ) Lucertola campestre ( <i>Podarcis siculus</i> ) Testuggine greca ( <i>Testudo graeca</i> ) Testuggine di Hermann ( <i>Testudo hermanni</i> )  Succiacapre ( <i>Caprimulgus europaeus</i> ) Averla piccola ( <i>Lanius collurio</i> )
Descrizione dello stato attuale e contesto dell'azione nel Piano di Gestione	Il sito è caratterizzato, nel suo complesso dall'alternanza di aree forestali ed aree aperte. Le aree forestali sono riconducibili, prevalentemente agli habitat di interesse comunitario 2270*, 9340 e 91L0. Le zone aperte appartengono a varie tipologie ambientali tra le quali spicca l'habitat prioritario 2130* Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie"). Nelle aree di contatto tra i due ambienti si sviluppano spesso formazioni arbustive che, in alcuni casi, possono essere ricondotte all'habitat Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.



SCHEDA AZIONE N° D01  
IT3250032 "Bosco Nordio"

**Mantenimento di aperture nel bosco e radure**

	<p>Le aperture nel bosco e nelle radure rappresentano degli ambienti assolutamente indispensabili per la termoregolazione dei Rettili di interesse comunitario segnalati nel sito quali la testuggine di Hermann (<i>Testudo hermanni</i>), il biacco (<i>Hierophis viridiflavus</i>), il colubro liscio (<i>Coronella austriaca</i>), la lucertola muraiola e la campestre (<i>Podarcis muralis</i> e <i>P. siculus</i>) ecc. Le radure e gli ambienti ecotonali a esse associati rappresentano, inoltre, degli ambienti particolarmente adatti a specie avifaunistiche come l'averla piccola (<i>Lanius collurio</i>), il succiacapre (<i>Caprimulgus europaeus</i>) e la bigia padovana (<i>Sylvia nisoria</i>).</p>										
Indicatori di monitoraggio	Presenza delle specie sul territorio.										
Finalità dell'azione	La finalità degli interventi è di mantenere quegli habitat idonei alla presenza delle specie di interesse comunitario che prediligono ambienti aperti ed ecotonali.										
Descrizione dell'azione e programma operativo	L'azione prevede il mantenimento delle radure esistenti in prossimità delle zone boscate e la creazione di alcune altre di nuove.										
Verifica dello stato attuazione - avanzamento dell'azione	Estensione % delle radure in prossimità delle zone boscate.										
Descrizione risultati attesi	Mantenimento e accrescimento della consistenza delle popolazioni delle specie di interesse comunitario.										
Interessi economici coinvolti	Nessuno.										
Soggetti competenti per l'attuazione	Veneto agricoltura, Servizio Forestale Regionale.										
Soggetti beneficiari	L'azione non sottende particolari benefici oltre a quelli legati alla conservazione e miglioramento dei livelli di biodiversità.										
Soggetti competenti per il controllo	Ente gestore del sito Natura 2000.										
Periodicità del controllo	In relazione alla tempistica di attuazione dell'azione.										
Sanzioni	-										
Priorità dell'azione	Alta.										
Interventi correttivi	Da valutarsi in relazione al monitoraggio dell'azione.										
Tempi e stima dei costi	<p>Anni:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> </table> <p>Costo 32.500,00 €</p>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Fondi Comunitari, Fondi Regionali, Fondi propri.										
Riferimenti e allegati tecnici	-										

## 7 Monitoraggio

### 7.1 Piano di monitoraggio

Il monitoraggio dello stato di conservazione è un obbligo derivante dall'Articolo 11 della Direttiva Habitat per tutti gli habitat (elencati nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE) e specie di interesse comunitario (elencati negli Allegati II, IV e V della Direttiva 92/43/CEE e Allegato I della Direttiva 79/409/CEE).

Esso costituisce, quindi, uno dei più importanti strumenti di attuazione e di verifica del Piano di gestione ed è rivolto ad acquisire fondamentali elementi conoscitivi finalizzati a verificare lo stato di conservazione di habitat e specie.

Infatti, il mantenimento/raggiungimento di uno "stato di conservazione favorevole" costituisce l'obiettivo globale da raggiungere per tutti gli habitat e le specie di interesse comunitario. Questo stato può essere descritto come una situazione in cui un tipo di habitat o una specie prospera (sia in qualità che in estensione/popolazione) e ha buone prospettive di continuare così nel futuro.

È importante notare che una valutazione sullo stato di conservazione non comprende solo un elemento importante di "diagnosi", basato sulle condizioni attuali, ma vi è anche un elemento importante di "prognosi" (futuro prevedibile), basato sulla conoscenza delle minacce. Tali fattori, incidenti sul futuro, possono essere rappresentati da minacce specifiche o generali, impatti positivi o negativi, di medio o lungo termine.

Il monitoraggio deve pertanto portare ad un quadro chiaro del reale stato di conservazione e del suo andamento a vari livelli ed indicare l'efficacia del piano nel raggiungimento di tale obiettivo. In questo modo, il monitoraggio dovrebbe:

- aiutare la valutazione sull'efficacia delle misure di gestione attuate;
- fornire un orientamento per l'identificazione delle priorità nelle azioni di conservazione;
- aiutare nell'identificazione delle priorità per ulteriori monitoraggi;
- costituire un supporto per le valutazioni delle incidenze di piani, progetti e interventi che potrebbero avere effetti negativi sulle specie e sugli habitat.

Dalla Commissione Europea sono state formulate le seguenti raccomandazioni su come identificare gli obiettivi del monitoraggio per lo stato di conservazione favorevole.

Gli obiettivi dovranno:

- essere basati sulle definizioni date dalla Direttiva Habitat;
- essere biologicamente significativi (essere rivolti alle necessità di specie e habitat) e contribuire alle esigenze della conservazione di specie e habitat;
- essere ampiamente e facilmente comprensibili;
- essere pratici, quantificabili, misurabili;
- essere realistici e accompagnati da un piano di monitoraggio;
- essere modificabili e tenere in considerazione le diverse condizioni e i processi dinamici naturali.

Nel progettare e strutturare il piano di monitoraggio, si è cercato di tenere conto di alcuni presupposti, come di seguito indicato per punti:

- predisporre un piano fattibile, concreto e utile;
- individuare gli habitat e le specie più significative, per le quali il sito costituisce un'area importante nel contesto della Rete Natura 2000 del Veneto e delle regioni limitrofe, cercando così di non disperdere energie e risorse;
- individuare habitat e specie sensibili, in dinamica trasformazione, le cui caratteristiche possono dipendere dagli usi in atto o futuri e dai risultati delle diverse azioni programmate;

- individuare "specie ombrello", il cui stato di conservazione possa essere ritenuto esemplificativo delle condizioni di naturalità e biodiversità più generali.

È di fondamentale importanza sottolineare il fatto che, per molte specie e habitat, le azioni propedeutiche al monitoraggio vero e proprio devono prevedere un'analisi dettagliata per poter definire lo "stato zero", che allo stato attuale è solo in parte noto, e in qualche caso è del tutto sconosciuto.

Sulla base di questa considerazione, è chiaro che anche la definizione di alcuni parametri propri del monitoraggio quali possono essere i valori o gli intervalli soglia dello stato di conservazione per i quali vi è necessità di intervento urgente andrà effettuata in un secondo momento.

Di seguito si procede a un'elencazione delle misure di monitoraggio con l'individuazione degli habitat e delle specie coinvolte.

**Tabella 7-1:** Azioni di monitoraggio per habitat e specie di interesse comunitario

MONITORAGGIO	HABITAT/SPECIE TARGET
<b>HABITAT</b>	
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI DELLE AZIONI DI PIANO	
MONITORAGGIO DI TUTTI GLI HABITAT (CARTOGRAFIA DEGLI HABITAT)	
Monitoraggio delle specie vegetali alloctone (MR)	2130* Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie") 2250* - Dune costiere con <i>Juniperus spp.</i> 2270* - Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>

