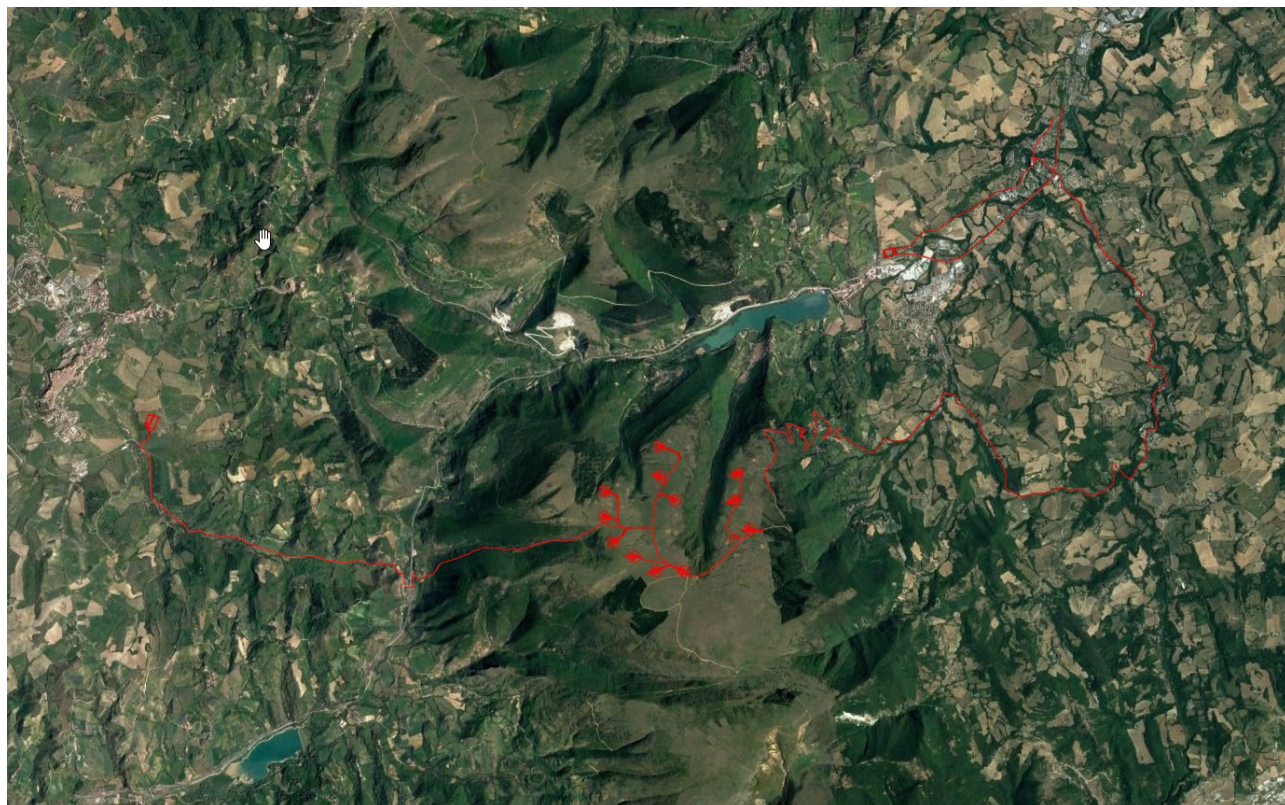


# Realizzazione del parco eolico “Energia Caldarola”

## RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

FLS-CLD-RCA



<b>COMMITTENTE:</b>	Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio n. 122 00185 - ROMA
---------------------	---

<b>UBICAZIONE:</b>	Comune di Caldarola, Comune di Camerino
--------------------	---

Camerino, 12/12/2023

Dottore Forestale Lorenzo Lebboroni Via Andrea D'Accorso n° 43/a 62032 – Camerino (MC) P.IVA 01323630432	
--	--

**PROGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

INDICE

<b><u>1. PREMESSA.....</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>2. DESCRIZIONE DELL'AREA .....</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>3. INDAGINE BOTANICO-VEGETAZIONALE .....</u></b>	<b><u>3</u></b>
3.1.    METODOLOGIA .....	3
3.2.    INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO .....	4
3.3.    INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	7
3.4.    INQUADRAMENTO BOTANICO-VEGETAZIONALE .....	8
3.4.1. <i>I Boschi - La Carta dei Tipi Forestali delle Marche</i> .....	8
3.4.2. <i>Pascoli e prati-pascoli</i> .....	18
3.4.1. <i>Coltivi</i> .....	18
<b><u>4. INDIVIDUAZIONE DELLE TIPOLOGIE VEGETAZIONALI ESAMINATE.....</u></b>	<b><u>18</u></b>
<b><u>5. METODOLOGIA DI LAVORO .....</u></b>	<b><u>20</u></b>
<b><u>6. ALBERI AD ALTO FUSTO.....</u></b>	<b><u>24</u></b>
<b><u>7. SIEPI.....</u></b>	<b><u>31</u></b>
<b><u>8. SUPERFICI BOSCADE.....</u></b>	<b><u>38</u></b>
8.1.    INDIVIDUAZIONE DELLE TIPOLOGIE FORESTALI .....	41
8.1.1.    AREA DI SAGGIO N° 1.....	45
8.1.2.    AREA DI SAGGIO N° 2.....	51
8.1.3.    AREA DI SAGGIO N° 3.....	55
<b><u>9. ENTITA' DELLE PIANTAGIONI DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE.....</u></b>	<b><u>59</u></b>
<b><u>10. COMPENSAZIONE AMBIENTALE ATTRAVERSO IL VERSAMENTO/PAGAMENTO DI UN</u></b>	
<b><u>INDENNIZZO.....</u></b>	<b><u>60</u></b>
10.1.    ALBERI PROTETTI E SIEPI.....	60
10.2.    SUPERFICI BOSCADE .....	67
10.3.    RIEPILOGO COSTI DI COMPENSAZIONE MEDIANTE VERSAMENTO DI INDENNIZZO	70

**PROGETTO PARCO EOLICO “CALDAROLA”  
RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

## **1. PREMESSA**

La presente relazione è stata redatta al fine di calcolare le misure di compensazione in conseguenza agli interventi previsti per la realizzazione del Parco eolico “Energia Caldarola”.

Lo studio, redatto in conformità alla Legge Regionale 6/2005 e ss.mm.ii., esamina l’impatto degli interventi previsti su parte della componente ambientale, in particolare sulle superfici boscate, sugli alberi protetti presenti all’interno delle formazioni arboree o isolati e sulle formazioni arbustivo-lineari (siepi) interessate da modifiche o abbattimenti, al fine di individuare e quantificare opportunamente le misure di compensazione previste dalla normativa vigente ed in particolare:

- D.Lgs. 34/2018 (“Testo unico in materia di foreste e filiere forestali);
- L.R. 6/2005 e ss.mm.ii. (Legge forestale regionale);
- D.G.R. n. 603/2015 (Schema di Regolamento del verde urbano e delle formazioni vegetali caratterizzanti il paesaggio rurale marchigiano);
- L.R. 71/1997 (Norme per la disciplina delle attività estrattive);
- D.G.R. n. 813/2014 (Adozione dei criteri per la determinazione degli indennizzi da versare all’Ente competente in caso di abbattimento di alberi ad alto fusto e di siepi tutelate);
- D.M. n. 9219119 del 07/10/2020 (Adozione delle linee guida relative alla definizione dei criteri minimi nazionali per l’esonero dagli interventi compensativi conseguenti alla trasformazione del bosco);
- D.G.R. n. 326/2022, allegato 1 (D.Lgs. n. 34/2018, art. 8, comma 8. Adeguamento alle disposizioni emanate con D.M. n. 9219119 del 07/10/2020);
- D.G.R. n. 1110/2022 (Modifica all’allegato 1 della D.G.R. 326 del 28/03/2022).

Le normative individuano sia le definizioni che i termini per il calcolo delle compensazioni dovute in base alle diverse classificazioni e impatti.

Si è provveduto quindi ad una analisi per gradi che può essere riassunta in queste fasi:

- analisi del progetto nel suo complesso, evidenziando le azioni che possono avere interferenze con l’ambiente;
- analisi area vasta su cartografia e documentazione disponibile;
- individuazione delle componenti boscate, arboree ed arbustivo-lineari (siepi) interessate dal progetto;
- analisi di dettaglio in loco e classificazione specifica delle diverse componenti;
- quantificazione delle misure di compensazione.

## **2. DESCRIZIONE DELL’AREA**

La realizzazione del Parco Eolico “Caldarola” coinvolge principalmente il territorio del Comune di **Caldarola**. In questo comune sono previsti gli adeguamenti della viabilità per il trasporto in sito dei macchinari e delle attrezzature per la realizzazione dell’opera, la realizzazione stessa del parco eolico e la relativa nuova viabilità di servizio. Parte integrante dell’opera è costituita dalla realizzazione della centrale elettrica e relativa viabilità di servizio che è prevista nel Comune di **Camerino**, in località Arcofiato. Secondariamente o marginalmente sono interessati dall’intervento i territori a nord e ad est di Caldarola, ovvero quelli di **Serrapetrona**, di **Belforte del Chienti**, di **Camporotondo di Fiastrone** e di **Cessapalombo**. Questi ultimi quattro sono interessati esclusivamente per gli interventi di adeguamento della viabilità per il trasporto in sito dei macchinari e delle attrezzature.

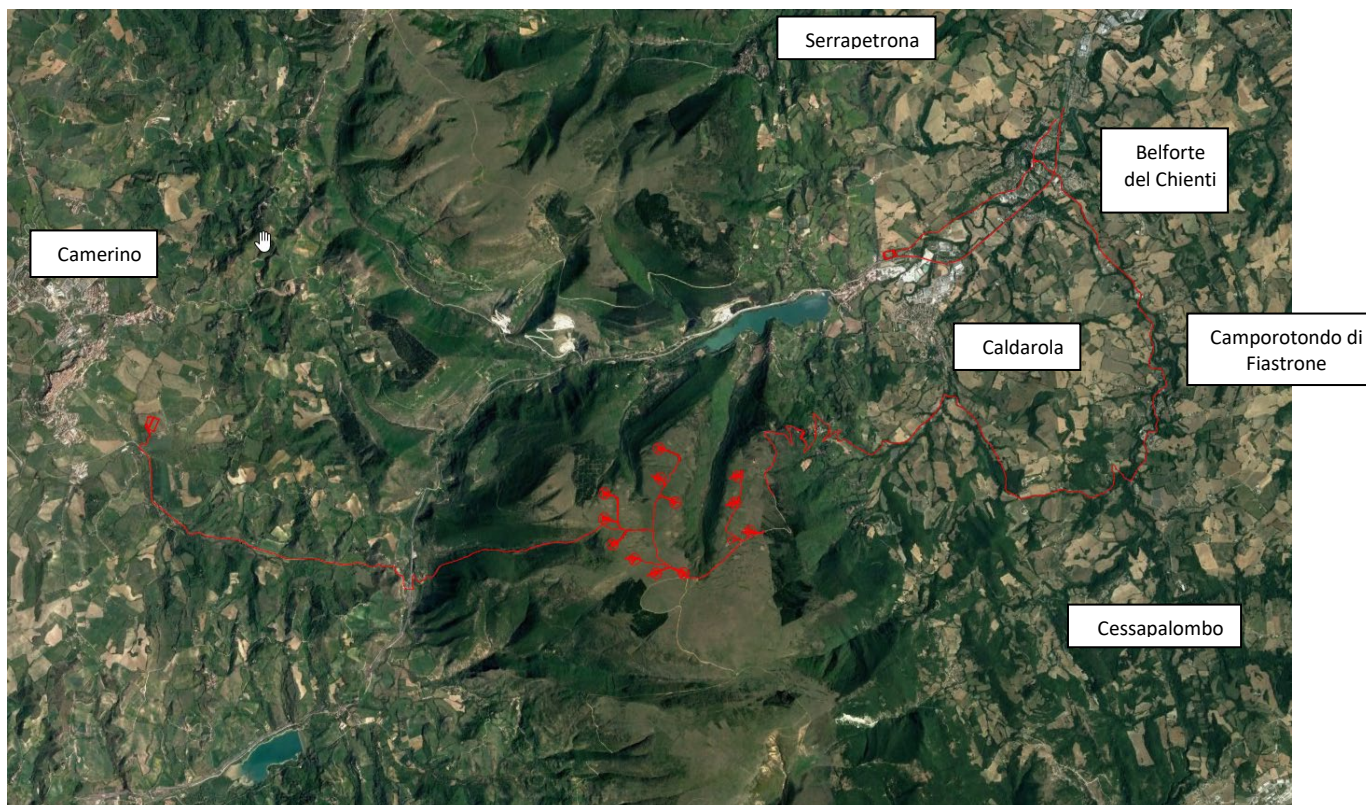
Eccetto Camerino, che occupa una parte del settore occidentale della provincia di Macerata, gli altri cinque si trovano al centro della provincia.

La lunghezza del tracciato stradale sul quale necessariamente dovranno essere trasportati i materiali di costruzione dell’opera risulta pari a circa 21.030 m, di cui circa 717 m dovranno essere percorsi due volte (nei due sensi di marcia). Il tracciato ha inizio a circa 286 m s.l.m. nei pressi dello svincolo di Serrapetrona della Strada Statale 77 var della Val di Chienti (superstrada Foligno – Civitanova



**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Marche) in località Caccamo del comune di Serrapetrona e termina nel Comune di Caldarola a circa 920 m s.l.m. in località Costa della Mandola, appena oltre delle ultime formazioni forestali.



**FIGURA 1. INQUADRAMENTO DELL'AREA (GOOGLE EARTH PRO).**

Le superfici interessate dagli interventi di adeguamento della viabilità sono principalmente agricole fino alla località Poggio Sornocolete, a quota 702 m s.l.m., nel Comune di Caldarola. In questo tratto, le aree agricole talvolta si alternano a modeste superfici forestali, a coltivi in abbandono e a zone urbanizzate. Oltre quota 702 fino al termine degli adeguamenti stradali il paesaggio da tipicamente collinare muta in montano e le aree adiacenti alla viabilità sono occupate da bosco, ma soprattutto da pascolo e/o prato-pascolo.

D'altra parte anche le aree destinate ad ospitare gli aereogeneratori a partire da quota 810 m s.l.m. fino a quota 1.025 m s.l.m. sono attualmente occupate principalmente da pascolo e prato-pascolo e secondariamente da coltivi.

L'area destinata ad ospitare la centrale elettrica, nel Comune di Camerino, si trova a circa 465 m s.l.m. ed è occupata da coltivo erbaceo.

### **3. INDAGINE BOTANICO-VEGETAZIONALE**

#### **3.1. METODOLOGIA**

Lo studio è stato condotto mediante l'utilizzo di diverse fonti di dati, cartografie e analisi ed in particolare:

- documentazione progettuale;
- cartografia disponibile su base locale, regionale e nazionale;
- ricerca documentale;
- analisi in ambiente GIS;
- sopralluoghi in situ.



**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

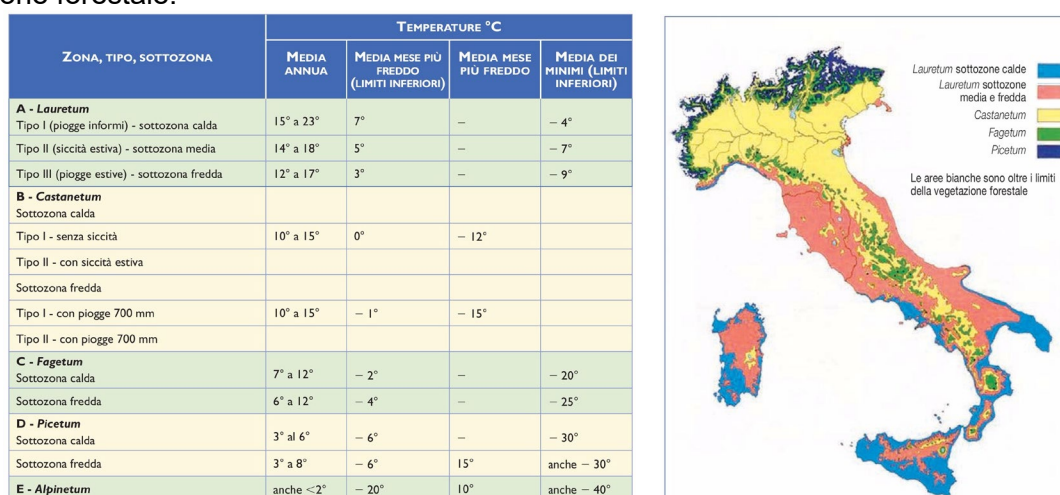
L'elaborazione delinea un quadro piuttosto dettagliato delle aree oggetto di intervento e definisce gli elementi utili per l'elaborazione delle misure di compensazione previste dalla normativa.

### 3.2. INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO

La distribuzione delle specie arboree ed arbustive in Italia risente notevolmente del clima e della morfologia delle diverse aree. La flora nazionale è caratterizzata da una forte differenziazione nella distribuzione e nella struttura della vegetazione. Pertanto è possibile suddividere la flora in tre grandi gruppi: quella autoctona delle Alpi, quella dell'Appennino centrale e settentrionale, quella dell'Appennino meridionale e delle isole.

All'interno di queste categorie si trovano poi ulteriori raggruppamenti dovuti a condizioni climatiche e pedologiche particolari.

Esistono molte classificazioni climatiche, di cui la più comunemente in uso in Italia è la classificazione fitoclimatica di Pavari (1916), la quale permette un inquadramento climatico della vegetazione forestale.



**FIGURA 2. CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE FITOCLIMATICHE SECONDO PAVARI E LORO IDENTIFICAZIONE IN ITALIA.**

Tale classificazione si basa su alcuni caratteri termici (temperatura media annua, temperatura media del mese più freddo, temperatura media del mese più caldo, media delle temperature massime estreme, media delle temperature minime estreme) e pluviometrici (precipitazioni annue, precipitazioni del periodo estivo, umidità atmosferica relativa media).

Per cui la distribuzione geografica, associata a parametri climatici, di un'associazione vegetale rappresentativa composta da specie omogenee, per quanto riguarda le esigenze climatiche, individua le zone fito-climatiche.

Pavari ha suddiviso il territorio italiano in cinque zone fito-climatiche individuandone le specie forestali più rappresentative (*Tabella 1*).

Zona fitoclimatica	Specie forestali principali
LAURETUM	alloro, leccio, sughera, pini mediterranei, specie della macchia mediterranea
CASTANETUM	castagno, cerro, rovere, farnia, roverella, carpino nero, pioppi, orniello, aceri, ecc.
FAGETUM	faggio, abete bianco, aceri montani, frassino maggiore, pino nero, pioppo tremolo, ecc.

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

PICETUM	abete rosso, pino silvestre, pino cembro, larice, betulla, ecc.
ALPINETUM	pino mugo, pino cembro, larice, ontano verde, rododendro, ecc. (individui sparsi nelle praterie o sulle rocce)

**TABELLA 1. SPECIE FORESTALI RAPPRESENTATIVE DELLE FASCE FITO-CLIMATICHE SECONDO PAVARI.**

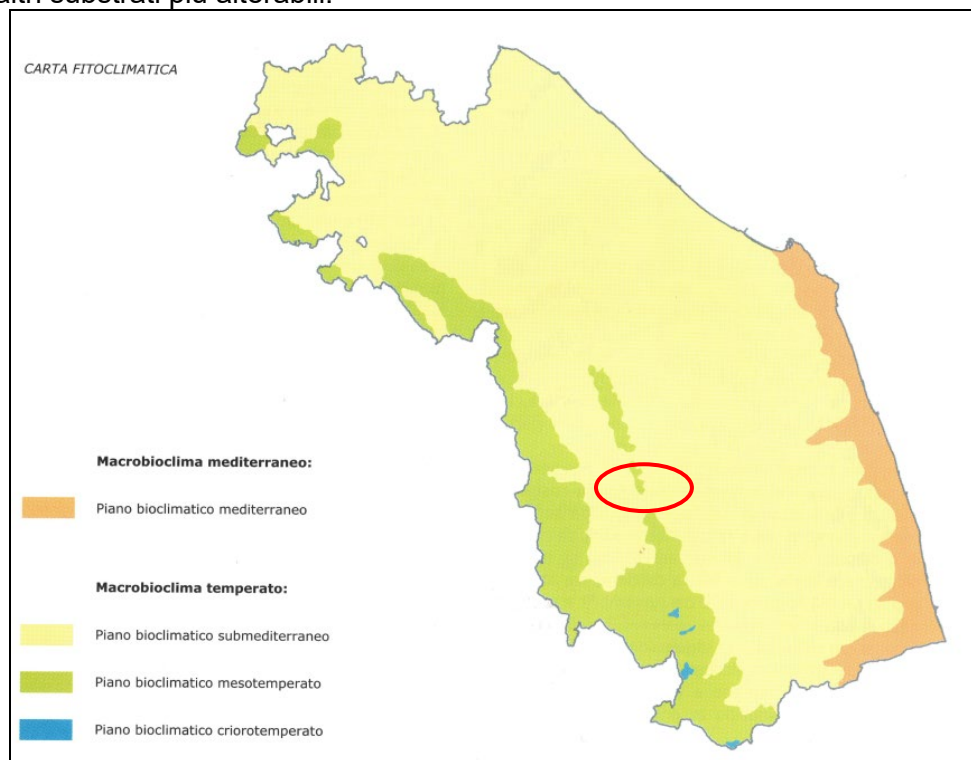
L'area di interesse può essere inserita all'interno della zona fito-climatica del Castanetum.

Il Castanetum riguarda sostanzialmente l'intera pianura Padana incluse le fasce prealpine e si spinge a sud lungo l'Appennino, restringendosi sempre più verso le estreme regioni meridionali; a parte la superficie planiziale che si spinge fino al livello del mare lungo la costa dell'alto Adriatico (dalla Romagna all'Istria), questa fascia è generalmente compresa tra le altitudini di 300-400 metri e 900 metri nell'Italia settentrionale (la quota aumenta progressivamente verso sud col diminuire della latitudine). Questa zona dal punto di vista botanico è compresa tra le aree adatte alla coltivazione della vite (*Vitis vinifera*) e quelle adatte al castagno; è l'habitat ottimale delle latifoglie decidue, in particolare delle querce;

La Regione Marche ha ampliato il dettaglio relativo alle zone fitoclimatiche adottando una propria divisione, elaborando dati di dettaglio, e sono state individuati due Macroclimi principali: mediterraneo e temperato, a loro volta suddivisi in ulteriori Piani bioclimatici.

L'area di Belforte del Chienti, Camporotondo di Fiastrone, Cessapalombo e Caldarola, anche nei settori più alti, rientra nel Macrobioclima temperato – Piano bioclimatico submediterraneo.

Il Piano bioclimatico submediterraneo è caratterizzato in prevalenza dai querceti caducifogli di roverella e dagli ostrieti rispettivamente dell'ordine *Quercetalia pubescenti-petraeae* e *Ostryo-Carpinion orientalis*, dove le sclerofile (in prevalenza leccio) si attestano in gole rupestri microclimaticamente condizionate. Nel settore basso collinare compaiono ancora nel sottobosco alcune sclerofile mediterranee. Il settore alto-collinare è connotato, a seconda dei substrati, da orno-ostrieti (*Ostryo-Carpinion orientalis*) su calcari duri e da boschi di roverella e, meno frequente, di cerro su altri substrati più alterabili.



**FIGURA 3. CARTA FITOCLIMATICA DELLE MARCHE. CERCHIATA IN ROSSO L'AREA DI INTERESSE.**

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

I diagrammi di Bagnouls e Gausson, costruiti relativamente alle stazioni di Camerino (664 m s.l.m.) e Macerata (280 m s.l.m.), evidenziano come il cosiddetto "periodo secco", ovvero quell'area individuata dall'intersezione delle linee che rappresentano l'andamento annuo delle precipitazioni (linea blu) e l'andamento annuo delle temperature (linea rossa), sia nullo o estremamente limitato o assente nel caso della stazione di Camerino e come sia significativo nel periodo tra la seconda metà di Giugno e la seconda metà di Agosto nel caso della stazione di Macerata (Figura 4).

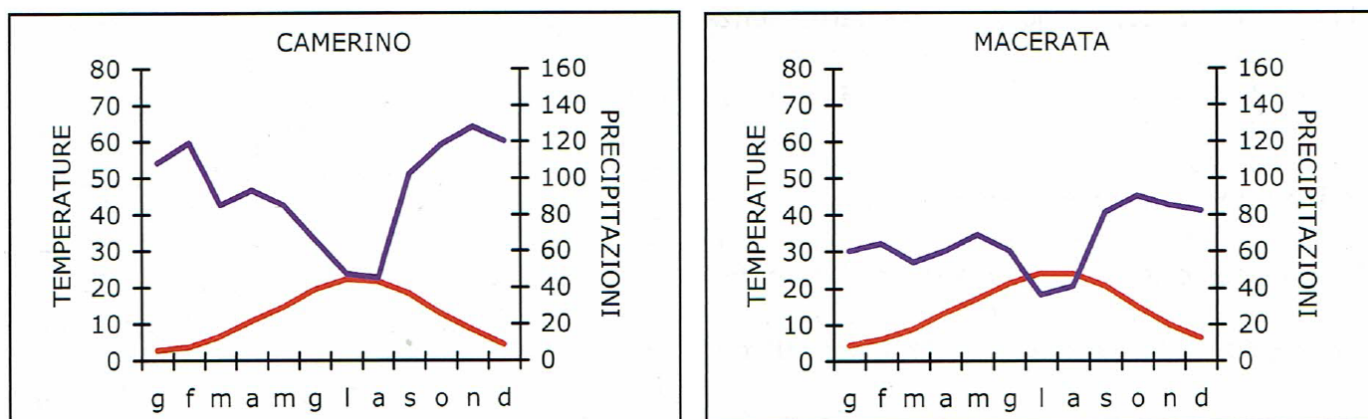


Figura 4. Diagrammi di Bagnouls e Gausson delle stazioni di Camerino (MC) e Macerata (MC).

Il periodo di stress idrico è comunque presente in diversamente significativo durante i mesi di giugno, luglio e agosto; le riserve idriche vengono normalmente e rapidamente ricostituite nel periodo settembre-ottobre, o primaverile dell'anno successivo.

LOCALITA'	Altitudine (m)	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Totale Anno
Pesaro	11	65	71	59	63	62	54	34	38	94	97	90	88	815
Fano	14	56	62	51	52	58	50	31	33	94	84	87	79	737
Iesi	96	90	89	74	79	87	66	43	45	124	120	109	132	1058
Ancona (M. Cappuccini)	104	73	59	47	48	59	53	30	42	96	90	74	87	758
Ascoli Piceno	136	68	73	61	67	65	58	37	45	66	66	80	86	772
Bargni (Serrungarina)	273	74	80	65	68	69	66	43	49	98	105	108	112	937
Fermo	280	80	81	64	58	64	61	34	39	91	95	83	90	840
Macerata	280	60	64	54	60	69	60	36	41	81	90	85	82	782
Pérgola	306	93	91	83	96	76	68	45	52	97	118	117	129	1065
Fabriano	357	72	79	66	77	86	63	43	50	86	104	100	82	908
Mercatello sul Metauro	429	102	110	106	98	93	76	42	50	103	143	151	146	1220
Urbino	451	71	66	60	68	69	54	37	46	93	108	98	104	874
Poggio Sorifa (Fiuminata)	552	90	108	94	106	109	76	43	56	106	139	147	116	1190
Camerino	664	108	119	85	93	85	66	47	45	102	118	128	120	1116
Fonte Avellana (Serra S. Abbondio)	689	175	183	151	135	127	101	54	70	143	175	193	240	1747
Montemonaco	987	104	117	88	106	110	90	62	59	109	130	146	122	1243

Tabella 2. Precipitazioni medie mensili ed annue  
(medie trentennali, dati in millimetri).

LOCALITA'	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media	Max	Min
Pesaro	3,6	4,7	8,4	12,3	16,2	20,6	23,2	22,7	19,7	14,7	9,9	5,4	13,5	39,2	-15,2
Fano	3,7	5,1	7,9	11,4	15,2	19,7	22,0	21,7	18,7	14,0	9,2	5,4	12,9	39,5	-13,6
Iesi	4,6	6,9	9,4	13,1	17,2	21,9	24,4	24,0	20,9	15,5	10,4	6,4	14,5	41,2	-13,2
Ancona (M. Cappuccini)	5,7	6,5	9,3	12,8	16,4	21,2	23,8	23,5	20,7	15,9	11,5	7,2	14,5	35,8	-7,1
Ascoli Piceno	5,6	6,7	9,6	13,4	17,3	21,8	24,4	24,4	21,2	15,9	11,0	7,1	14,9	42,5	-10,0
Bargni (Serrungarina)	4,6	5,2	8,5	12,3	15,9	20,5	23,3	24,6	20,0	14,7	9,7	5,5	13,6	39,4	-11,2
Fermo	4,7	5,8	8,8	12,7	16,6	21,2	24,0	23,6	20,4	15,2	10,4	6,4	14,2	39,5	-10,5
Macerata	4,2	5,9	8,8	13,2	17,0	21,3	24,0	23,9	20,6	14,9	9,9	6,2	14,2	39,5	-8,0
Pérgola	3,7	5,0	8,5	12,2	16,2	20,9	23,8	23,1	19,8	14,1	9,5	5,4	13,5	42,5	-17,5
Fabriano	3,7	4,6	7,8	11,7	15,5	20,2	22,9	22,6	19,1	13,9	9,3	5,4	13,1	40,0	-19,0
Mercatello sul Metauro	2,5	4,0	6,8	11,0	14,7	18,8	21,5	21,1	18,2	12,9	8,2	4,4	12,0	38,2	-12,8
Urbino	2,9	3,9	7,0	11,2	15,2	20,1	22,7	22,4	18,7	13,2	8,5	4,4	12,5	38,0	-10,0
Poggio Sorifa (Fiuminata)	3,5	3,9	6,4	10,2	14,2	18,2	20,4	20,2	17,2	12,7	8,2	4,4	11,7	36,2	-17,5
Camerino	2,7	3,6	6,6	10,7	14,6	19,3	22,1	21,5	18,1	12,7	8,3	4,3	12,1	36,4	-11,5
Fonte Avellana (Serra S. Abbondio)	2,5	4,1	6,8	10,6	14,0	18,6	21,5	21,6	18,4	13,2	8,3	4,6	12,0	36,0	-13,5



Tabella 3. Temperature medie mensili ed annue, minimi e massimi assoluti  
(medie trentennali, dati in millimetri).

### 3.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Le Marche sono dominate dalla presenza di rocce sedimentarie di natura carbonatica. Queste a seconda della loro composizione più o meno calcarea e della granulometria dei sedimenti originari, presentano caratteristiche di resistenza meccanica ed erodibilità differenti. Alle proprietà fisiche e chimiche si aggiungono le caratteristiche giaciture e strutturali capaci di determinare un differente grado di erodibilità e di propensione al dissesto. I litotipi affioranti sul territorio regionale possono essere ricondotti a cinque grandi gruppi che, elencati in ordine decrescente di resistenza sono: calcari, conglomerati ed arenarie, marne, gessi ed argille.

La metodologia della "classificazione delle terre" risponde all'esigenza di sintetizzare le informazioni disponibili relative ai caratteri geologici, geomorfologici, climatici e di assetto del territorio per renderle facilmente utilizzabili e funzionali al rilievo dei tipi forestali. Per tanto si sono distinti otto differenti Sistemi di terre, di cui quattro suddivisi in due Sottosistemi ciascuno.

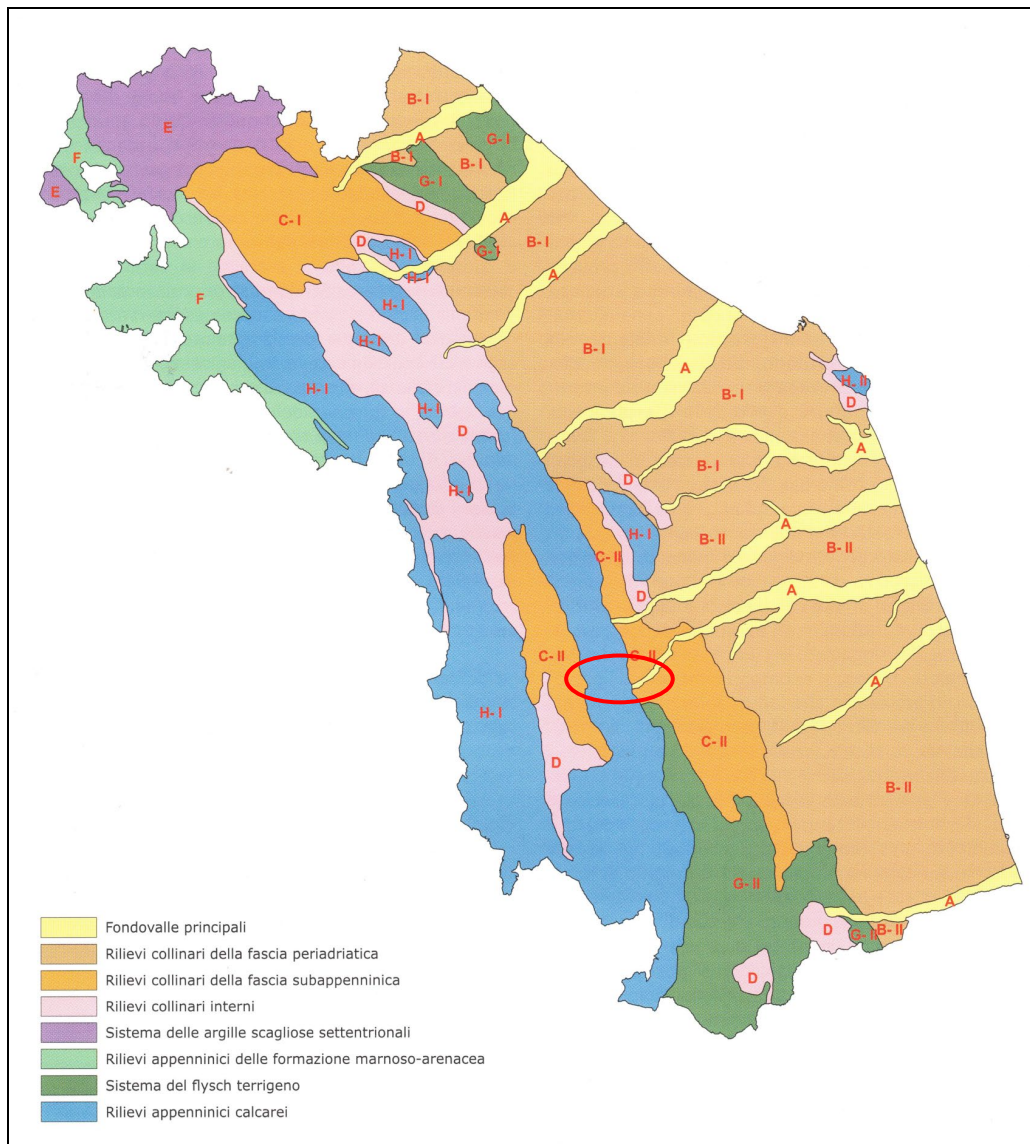


FIGURA 5. CARTA DEI SISTEMI DI TERRE DELLE MARCHE. CERCHIATA IN ROSSO L'AREA DI INTERESSE.

**PROGETTO PARCO EOLICO “CALDAROLA”  
RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Il parco eolico in progetto è localizzato nel Sistema H - Rilievi appenninici calcarei – Sottosistema II Rilievo delle dorsali appenniniche interne (*Figura 5*).

Il Sistema H è formato da rilievi calcarei e calcareo-marnosi predominanti che affiorano al nucleo delle maggiori pieghe anticlinali. L'unità dei rilievi calcarei è costituita principalmente da due dorsali montuose parallele che si fondono a sud nelle massime culminazioni del territorio regionale rappresentate dal gruppo dei Monti Sibillini (Monte Vettore, 2.478 m s.l.m.).

La dorsale montuosa più occidentale, detta Dorsale Umbro-Marchigiana, ha, procedendo da nord a sud, i suoi rilievi più importanti nei monti Vicino, Nerone, Catria, Puro e Fema.

La dorsale più orientale, nota come Dorsale Marchigiana, prende avvio dal gruppo dei Sibillini e si articola verso nord con una serie di cime notevoli, tra cui spicca il monte San Vicino, che costituiscono una quinta montuosa ininterrotta fino alla valle del Metauro.

Le parti sommitali delle dorsali montuose sono arrotondate, mentre lungo le fasce di maggior debolezza si sono spesso formate strette gole che consentono a molti fiumi marchigiani di superare la Dorsale Marchigiana e di procedere verso il mare.

Tra i più frequenti fenomeni di dissesto rilevabili sono le frane da crollo sui versanti più acclivi, e fratturati, scivolamenti e colamenti in condizioni giaciture di franapoggio più inclinato del pendio.

Il Sottosistema II corrisponde alla fascia montuosa a clima temperato umido con una piovosità media annua crescente con la quota.

Dal punto di vista della copertura vegetale ampie superfici, in particolare negli impluvi ed in esposizioni fresche, sono occupate da boschi misti di latifoglie mesofile (ostrieti) a prevalenza di carpino nero, orniello e roverella. Quest'ultima forma cenosi pure solo in esposizioni sud e su versanti a forte pendenza con suoli superficiali. Meno diffuse sono le leccete, che si trovano esclusivamente in condizioni rupestri ed esposizioni calde, e le faggete diffuse in una stretta fascia di transizione con gli ostrieti tra 800 m s.l.m. e 1000 m s.l.m. e prevalenti sopra i 1000 m s.l.m..

### **3.4. INQUADRAMENTO BOTANICO-VEGETAZIONALE**

L'indagine riguardante gli elementi botanico-vegetazionali presenti nella zona di progetto riguardano tre tipologie di uso del suolo: i boschi, compresi gli arbusteti, i pascoli ed i coltivi.

Il punto di partenza dell'indagine forestale è stato la consultazione della Carta dei Tipi Forestali delle Marche.

#### **3.4.1. I BOSCHI - LA CARTA DEI TIPI FORESTALI DELLE MARCHE**

Questo documento offre un buon grado di dettaglio per la classificazione delle superfici boscate presenti nell'introno dell'area di studio. Inoltre, la disponibilità di cartografia in formato shape ed utilizzabile in ambiente GIS permette un alto grado di dettaglio.

Sovrapponendo le opere di progetto ed il percorso necessario per il trasporto dei materiali di costruzione con la Carta dei Tipi Forestali sono stati selezionati i poligoni che risultavano interessati evidenziando la loro classificazione.

In questo modo sono stati individuati (*Figura 6*) seguenti tipi forestali: Formazioni riparie (FR), Querceti di roverella e rovere (QU), Orno-ostrieti (OS), Faggeta (FG), Rimboschimenti a prevalenza di conifere (RI), Ailanteti e robinieti (RA), arbusteti e cespuglieti (AR).

#### **Formazioni ripariali (FR)**

Queste comunità vegetali, si dispongono a fasce più o meno strette lungo i corsi d'acqua oppure sugli isolotti che emergono dal letto dei fiumi principali. L'inventario forestale delle Marche ha valutato un'occupazione pari a 21.267 ettari (circa l'8% della superficie forestale regionale). Questa superficie è però molto inferiore a quella potenziale a causa delle diffuse opere di bonifica e sistemazione idraulica, che hanno eliminato il ben più ampio campo di espansione e d'influenza dei fiumi.

Il termine “*ripario*” va inteso in senso più ampio: esso comprende la vegetazione presente in prossimità o nell'alveo dei fiumi, ma anche quelle cenosi a prevalenza di pioppi e salici d'invasione

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

sui bassi e medi versanti in ambito collinare, prevalentemente su substrati calcareo-marnosi ed ambiti calanchivi.

Da un punto di vista patrimoniale si tratta di boschi prevalentemente di proprietà privata (20.296 ha, ovvero il 98%), mentre solo il 2% è di proprietà pubblica.

La vegetazione ripariale è diffusa in modo frammentario e discontinuo su tutto il territorio regionale, dalla fascia costiera alle parti più interne della dorsale appenninica principale. In relazione alle considerazioni sopra citate è possibile individuare tre ambiti principali di diffusione:

- popolamenti arborei ed arbustivi presenti lungo i corsi d'acqua principali (fiumi o torrenti), più o meno soggetti alla dinamica fluviale (sommersioni ed inghiainamenti), su suoli da sabbiosi a ciottolosi. In questi ambiti i Tipi forestali più diffusi sono il *Pioppeto-saliceto* e il *Saliceto arbustivo*. I primi si trovano lungo il corso di tutti i fiumi principali, di cui i nuclei più estesi si trovano sul Fiume Marecchia, nella parte inferiore del Fiume Foglia, sul medio corso dei fiumi Esino, Tenna e Tronto. Il *Saliceto arbustivo* di greto, all'opposto, ha una distribuzione molto localizzata, collegata a greti ciottolosi nei corsi d'acqua dei rilievi interni, spesso in mosaico con popolamenti a prevalenza di pioppi, salici o misti. Cenosi arbustive ripariali si localizzano nella Val Marecchia, nel medio corso del Metauro (Acqualagna), fra Cagli e Piobbico sul Fiume Candigliano; altri nuclei sono inoltre presenti nelle vallate interne dei Monti Sibillini come a Foce (Fiume Aso), a monte di Serravalle del Chienti e sul Fiume Tronto (Pescara del Tronto).
- popolamenti arborei a sviluppo esclusivamente lineare (*Pioppeto-saliceto*), localizzati negli impluvi in ambito collinare e montano, talora derivanti da fasce arborate o siepi campestri; essi sono caratterizzati da un buon approvvigionamento idrico, talora con ristagni stagionali.
- popolamenti arborei, talora arbustivi, d'invasione sui medi e bassi versanti, localmente in ambito calanchivo, diffusi soprattutto sui substrati marnoso-arenacei delle province di Macerata ed Ascoli-Piceno.

### **Querceti di roverella e di rovere (QU)**

La roverella (*Quercus pubescens* Willd.) è la specie quercina più comune sui rilievi collinari e appenninici delle Marche, costituendo circa il 13% della composizione specifica ed il 24% del volume totale inventariato a livello regionale; all'opposto la rovere è una specie molto sporadica, localizzata sui substrati arenacei della Laga e sulle colline a nord di Pesaro. Secondo la Carta forestale delle Marche i Querceti di roverella e di rovere occupano una superficie pari a 81.315 ha (37 % della superficie forestale regionale), presenti soprattutto sui substrati carbonatici e marnoso-arenacei, dalla fascia costiera alle parti più interne della dorsale appenninica.

Sono boschi per la quasi totalità privati (69.242 ha), mentre la proprietà pubblica è pari a 6.240 ettari.

Queste formazioni erano un tempo molto più estese e costituivano la vegetazione forestale climacica in ambito collinare e submontano; successivamente sono state eliminate per far posto a coltivi o trasformate, nel corso dei secoli, attraverso continue e ravvicinate ceduzioni, in popolamenti a prevalenza di carpino nero, specie più sciafila che tende a prendere il sopravvento sulla roverella più eliofila.

La roverella costituisce popolamenti in purezza, ma più spesso in mescolanza con altre latifoglie. Essa infatti è fra le specie caducifoglie la più xerofila e tende ad eludere l'aridità estiva con la fioritura e l'entrata in vegetazione più precocemente rispetto ad esempio al leccio. La plasticità della roverella, probabilmente legata a differenti ecotopi, si manifesta con più strutture: dall'alto fusto, caratteristica dei Tipi mesoxerofili, alla boscaglia rada tipica delle cenosi xerofile. Questa plasticità permette alla specie di occupare diversi tipi di ambienti, in particolare le stazioni meno favorevoli dove il cerro e le latifoglie più esigenti sono meno competitive.

Il clima è caratterizzato da temperature medie annue di 9-11 (14) °C, precipitazioni medie annue comprese fra 800 e 1200 mm, con minimo estivo nel mese di agosto e parte di settembre.

Da un punto di vista altitudinale la roverella è la specie con la più ampia distribuzione, essendo diffusa dal livello del mare fino alle parti più interne della dorsale Umbro-marchigiana; i limiti altitudinali massimi sono raggiunti nel massiccio dei Sibillini (1300 m Monte della Cardosa, 1250 m



**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Forca Canapine) e Monti della Laga, su esposizioni calde e suoli superficiali, che garantiscono le necessità di calore estivo. All'opposto, nella parte settentrionale della Regione, con l'aumento delle precipitazioni medie annue, la roverella ha minori capacità di risalita nella fascia subatlantica del faggio, presentando una distribuzione altitudinale ristretta all'ambito collinare (in genere fino a 700-800 m). I suoli sono generalmente poco evoluti, ricchi di carbonati e a tessitura da franco a franco-limoso.

La distribuzione dei querceti di roverella a livello regionale evidenzia due situazioni distinte.

La prima, tipica della fascia collinare più esterna, si caratterizza per la presenza di boschi di modeste dimensioni, spesso a sviluppo lineare lungo gli impluvi o fra i coltivi. In questi ambiti i querceti sono prevalentemente costituiti da fustaie o cedui composti, più o meno infiltrati da diverse latifoglie arboree ed arbustive, spesso con individui di quercia di grandi dimensioni, un tempo utilizzate per la produzione della ghianda (querce camporili).

Il secondo ambito di diffusione corrisponde ai settori alto collinari e submontani, dove i querceti costituiscono nuclei più o meno accorpati, frequentemente in mosaico con popolamenti a prevalenza di carpino nero ed orniello, secondariamente cerrete e formazioni riparie.

In ambito montano i querceti di roverella sono più diffusi nei settori centro-meridionali delle dorsali Marchigiana (Monte San Vicino) e Umbro-Marchigiana (Valli del Chienti, Potenza, Nera), in cenosi prevalentemente mesoxerofile (*Querceto mesoxerofilo di roverella*). In questi settori la roverella occupa versanti con diversa esposizione e caratteristiche edafiche; alle quote superiori si concentra sui versanti con esposizioni calde, ove costituisce popolamenti radi e di scarsa fertilità (*Querceto xerofilo*), frequentemente in mosaico con *Orno-ostrieti pionieri*, *Leccete* (Val Nerina, Arcevia, Serra San Quirico) e localmente *Faggete mesoxerofila* (Castel Sant'Angelo sul Nera).

Sui substrati arenacei e marnoso-arenacei delle Province di Macerata ed Ascoli-Piceno la roverella (*Querceto di roverella con cerro ed erica arborea*) rappresenta una componente fondamentale della vegetazione forestale, costituendo una fascia pressoché ininterrotta a partire dai rilievi pre-appenninici in destra orografica del Fiume Chienti (Sarnano, Amandola), fino alle medie Valli dei Fiumi Aso, Tenna e Fluvione. Più a sud si localizzano soprattutto nella media e bassa Valle del Tronto, ove occupano versanti con diversa esposizione, in mosaico con Castagneti, Orno-ostrieti e ai limiti superiori, Faggete.

Il querceto di rovere è presente in piccoli nuclei, difficilmente cartografabili, nell'alta Valle del Tronto (Pizzo Cerqueto); inoltre soggetti isolati si trovano nella parte meridionale della regione e sulle colline a nord di Pesaro.

### **Orno-ostrieti (OS)**

I boschi a prevalenza di carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.) occupano una superficie di circa 61.801 ettari, pari al 24,1% della superficie forestale regionale; carpino nero ed orniello sono le specie più comuni sui rilievi collinari e appenninici delle Marche, costituendo rispettivamente il 33% e 16% della composizione specifica ed il 13% e 4% del volume. Hoffmann (1982) indica per il territorio marchigiano una superficie (in ettari) con significativa presenza di carpino nero, comprensiva di boschi puri e misti, di 91.600; si tratta di una superficie sottostimata tenendo conto che il carpino nero e secondariamente l'orniello, rappresentano una componente significativa di querceti di roverella, Cerrete e faggete submontane.

La distribuzione e diffusione del carpino nero e dell'orniello nella Regione è strettamente correlata con il diverso temperamento delle due specie. Il carpino nero, specie con temperamento mesoxerofilo, è diffuso soprattutto in ambito montano, in versanti con diversa esposizione, preferibilmente su quelle fresche. La presenza in esposizioni calde dipende dalla necessità di calore durante il periodo vegetativo: così nelle parti più interne della dorsale appenninica si localizza sui versanti caldi e soleggiati, dove può raggiungere le quote massime di 1.300 m (Monti Sibillini - alta Val Nerina). In ambito collinare preferisce le esposizioni nord o gli ambienti di forra, costituendo cenosi miste con roverella o formazioni riparie a prevalenza di pioppi e salici. Solitamente preferisce i suoli con maggiore disponibilità idrica, anche se può colonizzare i detriti calcarei assieme all'orniello.

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Si tratta di una specie emisciafila, in grado di rinnovarsi sia sotto copertura sia in piena luce; da ciò ne deriva la progressiva diffusione, non tanto per degradazione diretta o successione secondaria dopo ripetute ceduzioni in Querceti di roverella, Cerrete e Faggete, quanto per gli intervalli di riposo successivi che hanno offerto alla specie la possibilità di rinnovarsi diffusamente; inoltre il carpino nero ha invaso ex-castagneti da frutto e cedui di faggio submontani.

L'orniello, rispetto al carpino nero, ha temperamento più xerofilo, frugale ed eliofilo; è la specie che svolge meglio il ruolo di pioniera nella fascia supramediterranea o nelle formazioni pioniere sui macereti calcarei in ambito montano; la possibilità di vivere negli ostrieti o nei cedui di leccio è dovuta all'accrescimento iniziale più rapido e di vivere allo stato di pollone esile e povero di chioma (per questo motivo è fra le specie più diffuse presenti nel piano dominato nelle pinete artificiali adulte collinari e montane).

I boschi a prevalenza di carpino nero ed orniello sono diffusi soprattutto in ambito montano ove costituiscono estese superfici sia in purezza sia in mescolanza con roverella, cerro e faggio, la cui struttura è il risultato di ripetute ceduzioni in querceti misti o faggete; esistono però alcune cenosi di cui è difficile riconoscere se l'origine è naturale o condizionata da passate vicende di azione antropica intermittente.

Nelle Marche gli Orno-ostrieti si trovano prevalentemente lungo le dorsali appenniniche, in modo particolare sui substrati calcarei e calcareo-marnosi, dal massiccio del Catria-Nerone alle parti più interne dei Monti Sibillini, con una progressiva frammentazione procedendo da nord verso sud. I nuclei di maggiori dimensioni si trovano nella parte centrale della dorsale appenninica Umbro-Marchigiana, dalla Valle del Cesano all'alta Valle dell'Esino in corrispondenza ad un massimo di precipitazioni.

Da un punto di vista tipologico le condizioni climatiche favoriscono la diffusione dell'*Ostrieto mesoxerofilo* e, nei bassi e medi versanti settentrionali o negli impluvi, dell'*Ostrieto mesofilo*. L'Orno-ostrieto pioniero è presente in piccoli nuclei su versanti caldi, su suoli superficiali o pressoché; maggiore diffusione delle cenosi pioniere si ha procedendo verso sud, in particolare nel massiccio dei Monti Sibillini, dove occupano ampi versanti, prevalentemente in mosaico con querceti di roverella, mentre alle quote superiori costituiscono la fascia di transizione fra la vegetazione supramediterranea della roverella e quella montana a prevalenza di faggio.

Nel basso maceratese ed ascolano l'*Orno-ostrieto* ha una distribuzione più frammentaria, localizzata sui versanti nord o est, in mosaico con castagneti, faggete e più localmente con *Querceti di roverella*. Inoltre sui substrati arenacei si ha un passaggio più rapido alle Faggete, mentre sui substrati carbonatici si evidenzia un'ampia fascia di transizione con la stessa, in cenosi ascrivibili alla Faggeta mesofila submontana o la costituzione di mosaici fra le due categorie.

Distribuzione decisamente frammentaria nei settori collinari, ove costituisce nuclei di piccole dimensioni, localizzati prevalentemente sui medi e bassi versanti nord o negli impluvi, in mosaico con querceti di roverella, formazioni riparie e localmente zone calanchive.

### **Faggete (FG)**

I boschi a prevalenza di faggio occupano una superficie di 20.126 ha (Carta forestale delle Marche), corrispondenti a circa l'8% della superficie forestale regionale. Il faggio, specie fisionomica caratteristica della categoria, rappresenta il 7% del numero totale di alberi ed il 12% della massa complessiva. Il faggio è presente prevalentemente all'interno dell'omonima categoria, mentre solo in particolari ambiti partecipa ad altri tipi di bosco.

Il faggio, quale specie esigente di ambienti freschi con carattere oceanico o subatlantico, ha una distribuzione strettamente montana, dove rappresenta la specie climacica. Nonostante ciò vi sono delle eccezioni in stazioni fresche dell'orizzonte submontano e, all'opposto, sui caldi e soleggiati versanti dei substrati carbonatici, in settori con tendenze mediterraneo-montane (Bernetti, op. cit). L'attuale distribuzione delle faggete però è molto più ristretta rispetto alle reali potenzialità della specie, il cui areale originario è stato ridotto per la sostituzione con popolamenti a prevalenza di carpino nero alle quote inferiori, e pascoli ai limiti superiori. La distribuzione del faggio è infatti molto legata alle precipitazioni che, nell'ottimo superano i 1500 mm annui, unitamente a temperature medie annue variabili fra 6° e 12°. I fattori climatici limitanti che determinano la distribuzione del

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

faggio in senso altitudinale e territoriale sono rappresentati dalle gelate primaverili, dal vento, dall'aridità fisiologica e dalle forti oscillazioni termiche. Le gelate primaverili costituiscono un'avversità molto frequente, significativa nel determinare il limite superiore, ma anche quello inferiore perché la specie entra in vegetazione più precocemente che alle quote superiori. L'ampiezza altitudinale delle Faggete oscilla fra i (900)-1000 e 1500-1600 m, costituendo il limite superiore della vegetazione forestale; all'opposto in settori molto piovosi (per esempio sul massiccio del Catria e sui Monti della Laga) il faggio è presente diffusamente fino ad 800 m e, con singoli individui o piccoli gruppi, anche 500-600 (Monastero di Fonte Avellana); all'opposto sui versanti con esposizioni calde e suoli superficiali, ad una corrispondente risalita della vegetazione supramediterranea (*Querceti di roverella e di rovere e leccete*), il faggio si colloca a quote maggiori, spesso oltre i 1000 m. Una particolarità del territorio marchigiano sono i contatti fra le Faggete e nuclei disgiunti di leccio, come sui versanti rupicoli meridionali dei Monti Catria, Nerone, media Valle del Tronto (Campo di Rigo) ed alta Valle del Tenna (Gole dell'Infernaccio). In base questi elementi ne deriva una distribuzione localizzata alla fascia montana, rispettivamente sulle dorsali Umbro-marchigiana e Marchigiana.

Sulla catena Appenninica principale l'areale del faggio diventa continuo a partire dal Massiccio dei Monti Catria e Nerone, fino ai Monti della Laga, con brevi interruzioni fra l'alto Sentino e la Valle del Potenza. I più estesi nuclei di Faggeta si trovano in corrispondenza dei principali massicci montuosi (Monte Catria, Monti Sibillini e della Laga), con la dominanza di *Faggete eutrofiche* sui substrati carbonatici e *Faggete mesoneutrofile* sui substrati arenacei. Queste faggete sono prevalenti a quote superiori a 1000 m e fino al limite superiore della vegetazione arborea. Nel panorama regionale si distinguono così due ambiti:

- il primo, più esteso (circa 7600 ha circa secondo la carta dei Tipi forestali), prevale sui substrati carbonatici della dorsale appenninica principale, (dal Massiccio del Catria-Nerone ai Monti Sibillini);
- il secondo, più circoscritto (2200 ha), si localizza in corrispondenza dei substrati arenacei della Laga (Valle del Tronto).

Nuclei disgiunti di Faggeta eutrofica sono presenti alle quote superiori della dorsale Marchigiana (Monte San Vicino, Pietroso e Cipollara, fra le Gole di Frasassi e la Valle del Potenza).

Il limite superiore delle faggete eutrofiche è solitamente costituito da popolamenti a sviluppo ridotto, con altezza media degli alberi dominanti non superiore a 10-12 m (sottotipo d'altitudine a sviluppo ridotto). Questi tipi di faggeta sono ampiamente diffusi al bordo superiore del bosco su tutta la dorsale appenninica principale, preferibilmente dove i rilievi raggiungono la maggiore altitudine ed in corrispondenza dei substrati carbonatici: i principali nuclei di faggeta a sviluppo ridotto sono presenti sui Monti Catria e Nerone e, con un anello pressoché continuo, nel Parco nazionale dei Monti Sibillini. Nella porzione meridionale della dorsale appenninica (Monti della Laga), il limite fra le due faggete è meno evidente a livello fisionomico, ma si basa prevalentemente sul diverso livello di acidità (*Faggeta acidofila*), benché sia possibile individuare alcune faggete acidofile il tipo vicariante di quelle a sviluppo ridotto propriamente dette. La *Faggeta acidofila* ha un'areale di distribuzione molto limitato, corrispondente alla fascia superiore dell'alto Vallone di Umito, al confine con la Regione Abruzzo e sullo spartiacque fra la Valle del Tronto e Fluvione (Pizzo Cerqueto).

Nella fascia inferiore del faggio, al limite con la vegetazione delle latifoglie supramediterranee, è prevalente la *Faggeta mesofila submontana*, ovvero popolamenti misti di faggio, carpino nero ed acero a foglie ottuse. Questo Tipo di faggeta è la più diffusa a livello regionale (circa 8100 ha secondo la carta dei Tipi forestali) e costituisce un anello pressoché ininterrotto dall'alta Valle del Metauro (Bocca Trabaria e Monti della Luna) ai Monti della Laga, mentre rappresenta la faggeta prevalente sulla dorsale Marchigiana.

Le stazioni più xeriche del piano montano, su detriti o affioramenti rocciosi, situati in esposizione calda, fanno invece riferimento alla Faggeta mesoxerofila, ricca in elementi termofili e dalle limitate potenzialità forestali. Queste faggete hanno un areale molto circoscritto ai versanti meridionali dei Sibillini ed isolate stazioni sul Monte Nerone.



### **Rimboschimenti a prevalenza di conifere (RI)**

I rimboschimenti, per la maggiore parte a prevalenza di conifere, occupano una superficie pari a 19.111 ettari, costituendo circa l'8% della superficie forestale delle Marche, prevalentemente concentrati in ambito montano. Nel complesso delle formazioni boscate regionali le conifere costituiscono poco meno del 2% della composizione specifica ed il 12% del volume totale.

La causa principale della scomparsa di estese superfici forestali sull'Appennino Marchigiano è stata senz'altro la continua ed intensa antropizzazione, sia per far posto alle coltivazioni sia per il pascolo e, più recentemente, per legname da opera da utilizzare nella costruzione di opere pubbliche alla fine del 1800. Ciò non è comunque sufficiente a spiegare l'assenza del manto forestale in molte zone montuose e collinari se non si considerano le caratteristiche geo-pedologiche. Infatti l'ossatura dell'Appennino marchigiano è costituita prevalentemente da calcari bianchi e rossi sui quali la pedogenesi ha richiesto molto tempo per costituire suoli profondi ed adatti alle foreste. Quanto queste furono tagliate i suoli vennero rapidamente erosi mettendo a nudo la roccia sottostante, poco favorevole all'instaurarsi della copertura forestale. Infine l'esercizio del pascolo ha contribuito a creare il quadro di degrado e regressione della copertura forestale, già sovrassfruttata, con perdita di fertilità per forte erosione dei suoli, talora fino all'emergere del substrato roccioso, ed incanalamento delle acque selvagge negli impluvi con formazione di calanchi, come evidenziano alcuni documenti fotografici d'inizio secolo (Biondi et al., 1996).

A partire dai primi anni del '900, anche in relazione all'emanazione delle prime leggi forestali (R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267 ed altre precedenti) e la costituzione del Demanio Statale, sorse la necessità di recuperare e proteggere le aree più degradate a scopo multiplo di protezione idrogeologica combinata con la futura produzione legnosa, sia pure a lungo termine e con vincoli.

L'intensa opera di rimboschimento fu eseguita fra il 1922 ed il 1942, rallentando successivamente, per diventare sporadica, a partire dal 1970. Solo in rari casi si è trattato di impianti eseguiti come rinfoltimento, sottopiantagione e ricostituzione forestale in soprassuoli percorsi dal fuoco o degradati per diversi motivi. Le prime opere di rimboschimento, sia pur su superfici modeste, risalgono al 1870 nel territorio di Serravalle del Chienti (Marchesoni, 1952); i primi rimboschimenti su larga scala furono effettuati nel periodo della prima guerra mondiale, quando vennero impiegati i prigionieri di guerra, nelle zone montane delle province di Pesaro, Ancona e Macerata.

Gli impianti eseguiti per scopi protettivi di più vecchia data e di maggiore dimensione hanno interessato interi comprensori, prevalentemente di proprietà pubblica. Nella provincia di Macerata sono quelli presenti nella Foresta Demaniale Regionale di Cingoli, fra San Severino Marche (Foresta Demaniale Regionale di San Severino Marche) e le gole del Fiastrone, Ussita e Visso.

Gli impianti di minore dimensione, a volte corrispondenti alla singola proprietà privata o, più frequentemente, Consorzi, Comunanze ed Università Agrarie, sono stati eseguiti in anni più recenti con finalità simili alle precedenti: si tratta per la maggiore parte di impianti artificiali eseguiti a scopo, oltre che produttivo, di sistemazione e consolidamento di frane, calanchi, recupero di cave, ecc.. Di origine più recente, infine, sono gli impianti per arboricoltura da legno eseguiti su terreni mediamente fertili con esplicito scopo di produzione a medio e breve termine.

A livello tipologico sono stati individuati quattro Tipi forestali in relazione alla fascia altitudinale di riferimento e, conseguentemente, alle specie forestali utilizzate:

- nelle aree costiere i *Rimboschimenti a pino d'Aleppo e misti delle zone costiere*;
- in ambito collinare il *Rimboschimento di conifere della fascia delle latifoglie supramediterranee*;
- in ambito submontano il *Rimboschimento di conifere della fascia delle latifoglie supramediterranee*;
- nelle zone montane il *Rimboschimento di conifere della fascia montana del faggio*.

La scelta delle specie utilizzate nei rimboschimenti è stata prevalentemente motivata dalla frugalità, dal pronto insediamento e dalla rapida crescita iniziale. La specie classica utilizzata nei rimboschimenti sui terreni calcarei a scopo di bonifica montana è stata il "pino nero", qui inteso in senso ampio, ovvero comprensivo di tutte le entità o sottospecie che fanno capo alla specie *Pinus nigra* Arnold: ssp. *nigricans* (pino nero d'Austria ssp.), ssp. *italica* (pino di Villetta Barrea) e *Pinus laricio*.

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Nel quadro regionale dei rimboschimenti il pino nero, mediamente con 539 piante ad ettaro, rappresenta il 28% della composizione specifica ed il 48 % del volume; la specie costituisce l'ossatura di tutti i rimboschimenti, dalla fascia collinare (*Rimboschimento di conifere della fascia delle latifoglie supramediterranee*) all'orizzonte montano (*Rimboschimento di conifere della fascia montana del faggio*) e fino ai limiti altitudinali superiori; più sporadico è stato il suo uso nelle zone costiere, dove invece sono stati impiegati pino d'Aleppo, pino domestico e marittimo.

Le altre specie utilizzate, spesso senza considerare le caratteristiche stagionali sono: cipresso comune, dell'Arizona e macrocarpa, cedro dell'Atlante ed abete greco, mentre sporadici sono pino silvestre (Monti Sibillini), abete rosso (Monte Carpegna), abete bianco (Bocca Trabaria), larice, douglasia, ecc.. Talora venivano anche utilizzate alcune latifoglie come carpino nero, cerro, roverella e leccio, acero montano e campestre, orniello, maggiociondolo, albero di giuda, ecc..

### **Robineti e ailanteti (RA)**

Alla categoria dei Robinieti-ailanteti appartengono popolamenti di specie esotiche naturalizzate (robinia ed ailanto), in purezza o misti, ma più frequentemente eterogenei per composizione e struttura. Nelle Marche la robinia e l'ailanto, rispetto ad altre regioni Italiane, occupano superfici contenute: la Carta Forestale attribuisce a questa categoria 2.973 ha, pari a poco meno del 2% dell'intera superficie forestale; all'opposto la robinia, e secondariamente l'ailanto, sono specie spesso presenti in altre Categorie forestali (Formazioni riparie e popolamenti di Latifoglie miste), per invasione da fasce boscate o piccoli impianti. Fra le due specie la robinia è diffusa dalla fascia costiera ai rilievi appenninici, mentre l'ailanto, più termofilo, è concentrato nei settori collinari costieri. L'ambito di diffusione della robinia ed ailanto è prevalentemente collinare, in particolare le due specie si concentrano nelle formazioni d'impluvio e fasce arborate, in settori agricoli o periurbani, dove trovano le adeguate disponibilità idriche estive, normalmente carenti in ambiti mediterranei. Molto sporadica, infatti, è la presenza delle specie all'interno dei boschi per la maggiore concorrenza delle latifoglie autoctone; esse non costituiscono mai nuclei di grandi dimensioni: più frequentemente si trovano in mosaico con formazioni riparie, latifoglie diverse o miste, secondariamente Querceti di roverella ed Orno-ostrieti, da cui spesso sono di difficile distinzione cartografica. Come nella restante parte del territorio Italiano, la diffusione della robinia è stata strettamente connessa alla necessità di legna da ardere e paleria per diversi usi; secondariamente la specie è stata introdotta per il consolidamento di ripe stradali e massicciate ferroviarie, mentre sporadici sono gli impianti artificiali su terreni agricoli e vigneti abbandonati.

La maggior presenza di robinia si ha attualmente sui coltivi abbandonati ed aree calanchive delle Valli Marecchia e Foglia, nel basso maceratese ed Ascolano, dove la specie ha condizioni edafiche più favorevoli, soprattutto per quanto concerne la disponibilità idrica. Occorre comunque sottolineare che anche in questi ambiti la specie trova una notevole concorrenza da parte dell'olmo ed acero campestre, carpino nero e ginestra di Spagna; inoltre se non sottoposta a ripetute ceduzioni perde facilmente la sua capacità pollonifera. I nuclei più consistenti si localizzano lungo la costa a nord di Pesaro, fra Sant'Angelo in Pontano (MC) e Santa Vittoria in Matenano (AP), e nei dintorni di Ascoli-Piceno.

### **Arbusteti e cespuglieti (RI)**

La categoria riunisce le formazioni arbustive e cespugliose (di latifoglie e di conifere) che si sviluppano nel contesto collinare e submontano dei *Querceti di roverella e di rovere*, *Orno-Ostrieti*, *Cerrete* e in quello montano delle *Faggete*. Si considerano appartenenti a questa categoria le cenosi costituite da specie legnose arbustive e cespugliose a sviluppo non arboreo, solitamente con altezza non superiore a 3 m; ne risultano dei consorzi vegetali piuttosto comuni nel paesaggio collinare marchigiano, come per esempio gli Spartieti, gli Arbusteti a prugnolo e sanguinello.

La superficie occupata dagli arbusteti è di 7.939 ha, corrispondente a poco meno del 3% dell'intera superficie boscata (Carta Forestale Regionale). Gli arbusteti e cespuglieti sono distinti secondo i Tipi e sottotipi d'appartenenza, le destinazioni funzionali prevalenti e gli interventi selvicolturali, tenendo in considerazione il loro stadio evolutivo e di affermazione. Storicamente ed in condizioni naturali le formazioni arbustive si trovano principalmente al bordo o nelle lacune dei boschi e solo in

**PROGETTO PARCO EOLICO “CALDAROLA”  
RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

particolari condizioni stazionali, per clima o di suolo, si evidenziano superfici di esclusivo e permanente dominio di specie arbustive. In seguito alle mutate condizioni socio-economiche e per il progressivo abbandono dell'attività agricola o del pascolo, gli arbusteti hanno trovato molti spazi liberi ove costituire vere e proprie cenosi, più o meno chiuse in funzione delle esigenze delle singole specie e degli stadi evolutivi. Gli arbusteti sono diffusi in modo frammentario, ma capillare su tutto il territorio regionale, dalla fascia costiera alle parti più interne della catena appenninica principale; nella maggior parte dei casi costituiscono piccoli nuclei, con dimensioni medie di pochi ettari e solo in alcuni casi occupano vaste superfici. L'attuale distribuzione degli arbusteti è strettamente correlata con l'entità dell'abbandono dell'attività agro-pastorale, più accentuata su substrati arenacei, marnoso-arenacei ed argillosi caratterizzati da una morfologia più accidentata. Negli ambiti collinari fortemente antropizzati, dove l'attività agricola è ancora diffusamente praticata (per esempio nelle provincie di Ancona e Macerata), gli arbusteti sono localizzati prevalentemente negli impluvi, in aree calanchive o all'interno di aree protette. Nei rilievi collinari più esterni, ovvero nei settori non compresi all'interno degli ambiti montani, la maggiore diffusione delle formazioni arbustive si ha in corrispondenza di settori ove l'attività agricola è meno diffusa e più rapido è stato l'abbandono dei coltivi per la maggiore acclività dei versanti e la fragilità dell'ambiente. Nei settori montani gli arbusteti e cespuglieti, ampiamente presenti anche in passato, hanno colonizzato estesi versanti un tempo coltivati e pascolati, come per esempio lungo la dorsale marchigiana (Monte Paganuccio, fra Arcevia ed il Monte San Vicino, fra San Severino Marche e Camerino); sulla dorsale appenninica principale gli arbusteti sono concentrati prevalentemente alle quote superiori ed in modo più localizzato nel piano montano. Da un punto di vista dinamico l'evoluzione va nel senso forestale con una rapidità variabile in funzione, oltre che alle caratteristiche stazionali, di diversi altri fattori fra cui la presenza di specie arboree con funzione di portaseme. Ad esclusione di taluni consorzi in aree calanchive o ai limiti altitudinali superiori (Arbusteto montano a ginepri) non si evidenziano situazioni di blocco evolutivo, dove le specie forestali hanno molta difficoltà a rinnovarsi: nella maggior parte dei casi, ad una rapida colonizzazione, segue un periodo di rallentamento e consolidamento della struttura arbustiva, che precede la rinnovazione delle specie arboree pioniere climatiche. A livello tipologico sono stati individuati sette Tipi forestali in relazione alla fascia altitudinale di riferimento:

- *Arbusteto a rose, prugnolo e sanguinello*: è un arbusteto prevalentemente diffuso in ambiti collinari molto antropizzati in quanto le specie fisionomicamente costruttrici erano spesso presenti nei filari o siepi campestri. Questo arbusteto è caratterizzato da un'elevata etoregenità di composizione con la presenza, oltre che di specie arbustive, anche di piccoli alberi e specie arboree precedentemente coltivate: olivo, alberi da frutto, salice da vimini, ecc.. Si individuano due sottotipi in funzione delle condizioni stazionali: il sottotipo mesofilo ed il sottotipo xerofilo. Il primo, localizzato negli impluvi, bassi versanti ed al margine di aree calanchive, si caratterizza per la maggiore potenzialità di sviluppo forestale; il secondo, con minori possibilità di evoluzione, è più frequente nei settori alto collinari e montani, oppure sui greti ciottolosi dei fiumi principali.
- *Spartieto*: sono cenosi d'invasione in coltivi abbandonati o pioniere su calanchi (Monte Conero, Parco naturale del Monte San Bartolo, fra Pedaso e San Benedetto del Tronto), prevalentemente costituiti da ginestra di Spagna (*Spartium junceum*), con densità molto variabile; in molti casi si intercalano con aree a vegetazione erbacea di graminacee e leguminose. Negli stadi più evoluti (var. con latifoglie mesofile d'invasione) sono inoltre presenti roverella, orniello, carpino nero, scotano, ginepro comune e rosso; sui rilievi collinari costieri si trovano anche specie arbustive sempreverdi, generalmente assieme a leccio e pino d'Aleppo. Quest'ultimo è localizzato sul Monte Conero e rimboschimenti della fascia costiera della provincia di Ascoli-Piceno (Pedaso), dove costituiscono formazioni aperte simili ad una "garriga" arborata, con elevato valore naturalistico. La variabilità tipologica individua inoltre un sottotipo pioniero su calanchi con *Arundo plinii*, dove i fenomeni erosivi sono ancora determinanti ed impediscono l'evoluzione verso cenosi più mature. L'evoluzione verso il querceto di roverella è abbastanza lento, spesso è preceduta da una fase d'ingresso a prugnolo, biancospino e un coniferamento spontaneo da parte del

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

cipresso e del pino nero; nella maggior parte dei casi gli spartieti evolvono verso popolamenti a prevalenza di carpino nero ed orniello.

- *Arbusteto montano a ginepri*: sono cenosi tipiche dell'orizzonte montano ed alto-collinare, caratterizzati da radi cespugli di ginepro comune (*Juniperus communis*) e rosso sui versanti soleggiati (*Juniperus oxycedrus*), sparsi su praterie ancora saltuariamente pascolate. Rispetto agli *Spartieti* sono caratterizzati da minore variabilità tipologica, comunque poco significativa in termini gestionali; solo in ambito collinare il ginepro si consocia con altri arbusti mesoxerofili, costituendo mosaici con ginestra di Spagna, prugnolo, rosa canina ecc.. Da un punto di vista dinamico l'evoluzione verso la faggeta è molto rara sia per le difficili condizioni stazionali sia per la continua attività pascoliva, anche se con carico ridotto rispetto al passato; più rapida è l'evoluzione verso popolamenti pionieri di carpino nero o forme di naturalizzazione del pino nero e silvestre (variante con pino nero e/o pino silvestre d'invasione), come nei Monti Sibillini.

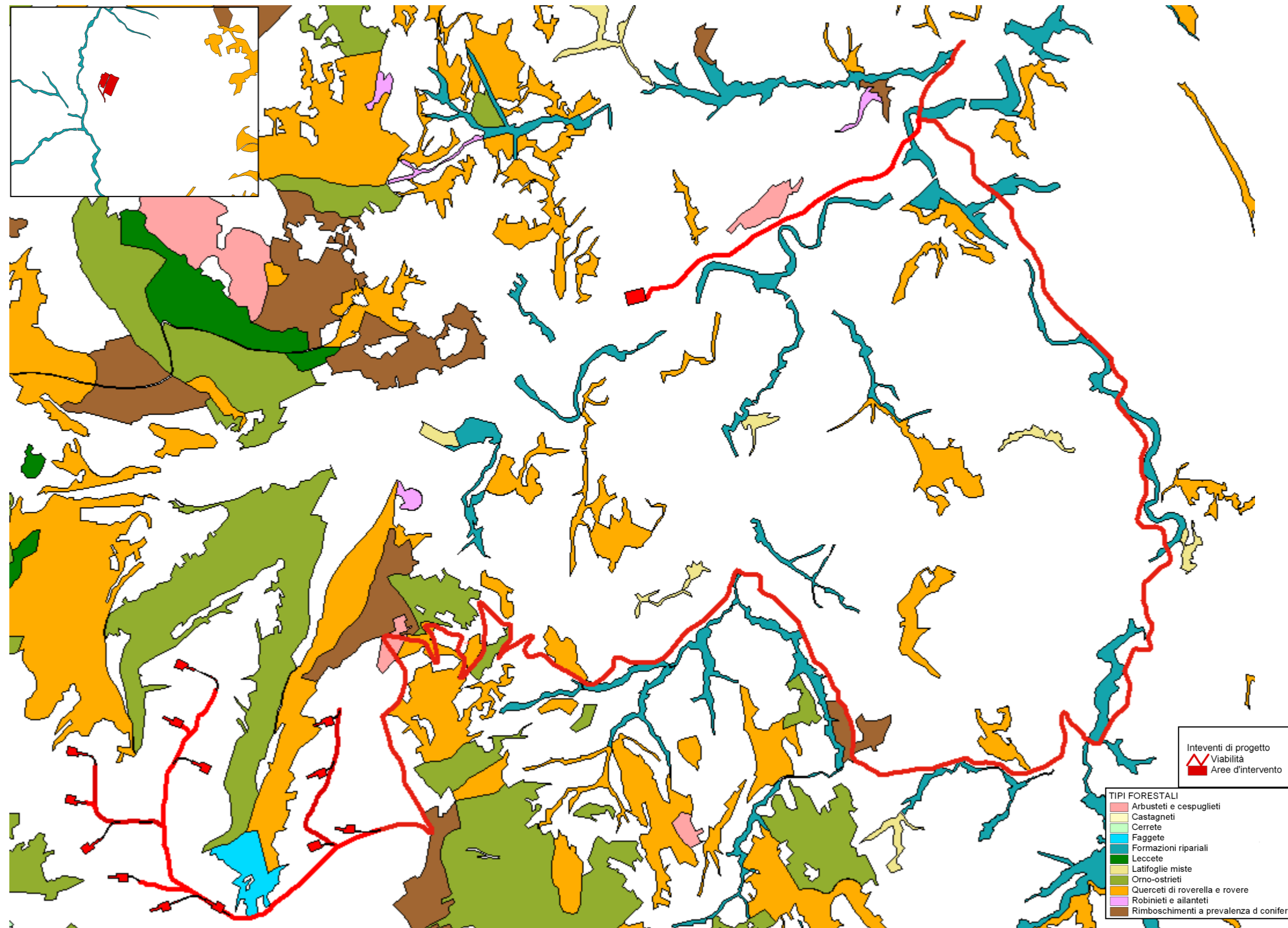


FIGURA 6. ESTRATTO DELLA CARTA DEI TIPI FORESTALI DELLE MARCHE – NEL RIQUADRO IN ALTO A SINISTRA È INQUADRATA L'AREA RICADENTE NEL COMUNE DI CAMERINO.



### **3.4.2. PASCOLI E PRATI-PASCOLI**

I pascoli costituiscono cenosi erbacee che interessano le aree sommitali dei pianori su cui verranno installate le torri eoliche e le relative opere di connessione; in particolare queste vaste superfici pascolive, sono diffuse nei settori dei pianori di Poggio della Pagnotta, nei pianori di Croce di Valcimmarra, Banchi, le Molucche Colle di San Mariano, Le Raie, La Castelletta.

Sono cenosi erbacee pascolive definite come mesobrometi, che presentano un cotico erboso denso e continuo su suoli più profondi ed evoluti che si estendono su superfici semipianeggianti o con lieve acclività. Sono contraddistinte da una discreta ricchezza floristica, con un nutrito contingente di specie di numerose famiglie botaniche, come Graminacee, Leguminose, Composite, Plantaginace, Ombrellifere, Brassicacee, e da una notevole biomassa.

Tra le specie più diffuse si rilevano: *Bromus erectus*, *Briza media*, *Salvia pratensis*, *Plantago lanceolata*, *Phleum pratense*, *Centaurea triumfetti*, *Brachypodium rupestre*, *Lotus corniculatus* e diverse specie di orchidee.

Questi pascoli, risultano utilizzati sia per la fienagione che per il pascolo bovino e/o ovino.

Una volta abbandonate le pratiche di fienagione e di pascolo queste formazioni tendono ad inaridirsi e ad assumere una fisionomia meno densa, più aperta e nel complesso più degradata.

Dal punto di vista fitosociologico questi pascoli rientrano nell'Alleanza del *Phleo ambigu* – *Bromion erecti* Biondi et Blasi ex Biondi, Ballelli, Allegrezza e Zuccarello, 1995; sono stati attribuiti all'Associazione *Brizo mediae-Brometum erecti* Bruno e Covarelli 1968.

### **3.4.1. COLTIVI**

I coltivi costituiscono l'uso del suolo predominante nella parte bassa dell'area esaminata.

Dallo svincolo della superstrada di Belforte del Chienti a quota 253 m s.l.m. fino alla località Castiglione (560 m s.l.m.) del Comune di Caldarola il paesaggio è dominato da colture per lo più erbacee a cereali o leguminose. Sono presenti in quantità secondaria colture legnose arboree per la produzione di olio, tartufo e/o legno.

Nella parte alta, sopra quota 560 m, le colture lasciano il campo, prima alle formazioni forestali, dopo a quelle pascolive.

In quota, tra gli 800 e i 960 m s.l.m., tra i pascoli e i prati-pascoli, sono presenti modeste porzioni di terreno coltivate a colture annuali o poliannuali, per lo più da sfalcio.

## **4. INDIVIDUAZIONE DELLE TIPOLOGIE VEGETAZIONALI ESAMINATE**

Ai fini della compensazione ambientale dovuta ai sensi della L.R. 6/2005 e ss.mm.ii., sono state individuate e quantificate le tipologie vegetazionali interferite dalle fasi realizzative del progetto.

Sono state censite le tipologie vegetazionali sia per quanto riguarda le opere necessarie di adeguamento della viabilità per il trasporto in situ dei materiali e delle attrezzature, che per quanto riguarda le aree nelle quali verranno realizzate gli aereogeneratori.

Tra le tipologie vegetazionali individuate, esaminate e quantificate sono state considerate quelle effettivamente ascrivibili a quelle tutele ai sensi della L.R. 6/2005 e ss.mm.ii. così come definite dalla norma citata, all'articolo 2, rispettivamente lettere a), e) e o):

- "albero ad alto fusto: una pianta di origine gamica od affrancata, naturale o artificiale, nella quale sia nettamente distinguibile il tronco dai rami oppure nella quale il tronco si diffonda in rami ad una certa altezza; si considerano ad alto fusto le piante aventi un diametro di almeno 15 centimetri a 1,30 metri da terra";
- "bosco: qualsiasi terreno coperto da vegetazione forestale arborea, associata o meno a quella arbustiva, di origine naturale o artificiale ed in qualsiasi stadio di sviluppo, con un'estensione non inferiore ai 2.000 metri quadrati, una larghezza media non inferiore a 20 metri ed una copertura, intesa come area di incidenza delle chiome, non inferiore al 20 per cento, con misurazioni effettuate dalla base esterna dei fusti. Sono compresi tra i boschi i castagneti da frutto, le tartufaie controllate e la macchia mediterranea aventi le predette caratteristiche. Non costituiscono bosco i parchi urbani, i giardini pubblici e privati, le alberature stradali, i castagneti da frutto in attualità di coltura, gli impianti di frutticoltura e di arboricoltura da legno, le tartufaie coltivate, i vivai e gli orti botanici";

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

- *"siepe: qualsiasi formazione lineare chiusa della lunghezza di almeno 10 metri, composta da specie arbustive o da specie arboree mantenute allo stato arbustivo avente larghezza non superiore a 5 metri ed altezza inferiore a 5 metri"*.

Inoltre, vi è da specificare che nella nozione di "albero ad alto fusto" sono inclusi gli esemplari arborei rientranti nella definizione di "albero secolare" di cui alla lettera b), art. 2: *"un albero di alto fusto che, in mancanza di dati attendibili riguardo la sua nascita o piantagione, ha un diametro pari o superiore a quello indicato nell'allegato 1 alla presente legge"*.

Allegato 1  
(articolo 2, comma 1, lettera b)

SECOLARITÀ DEGLI ALBERI

diam. 20 cm	diam. 40 cm	diam. 60 cm	Diam. 80 cm
Arbutus unedo	Carpinus betulus	Acer campestre	Abies alba
Carpinus orientalis	Cercis siliquastrum	Acer obtusatum	Acer platanoides
Prunus mahaleb	Curpressus sempervirens	Acer opalifolium	Acer pseudoplatanus
Taxus baccata	Ilex aquifolium	Quercus crenata	Tilia spp.
Phyllirea latifolia	Sorbus torminalis	Quercus petraea	Populus alba
Pistacia terebinthus	Sorbus aucuparia	Quercus pubescens	Populus tremula
Pistacia lentiscus	Sorbus aria	Quercus robur	Pinus pinea
	Quercus ilex	Ulmus glabra	Quercus cerris
		Ulmus minor	Castanea sativa
		Sorbus domestica	Alnus glutinosa
		Fraxinus angustifolia	Alnus incana
		Fraxinus ornus	
		Celtis australis	
		Fagus sylvatica	
		Fraxinus excelsior	
		Ostrya carpinifolia	

Tabella di secolarità degli alberi ad alto fusto. Quando l'età effettiva della pianta non è documentabile od accertabile, si intende come secolare un albero avente diametro a metri 1,30 da terra pari o superiore a quello indicato nella presente tabella.

*Tabella 4. Secolarità degli alberi ad alto fusto (L.R. 5/2005 e ss.mm.ii., Allegato 1).*

D'altra parte nelle Marche, ai sensi dell'art. 20, della L.R. 6/2005 e ss.mm.ii., sono protetti solamente gli alberi ad alto fusto, isolati, in filare od a gruppi appartenenti alle seguenti specie: *"cipresso comune (Cupressus sempervirens); pino domestico (Pinus pinea); abete bianco (Abies alba); tasso (Taxus baccata); agrifoglio (Ilex aquifolium); leccio (Quercus ilex); farnia (Quercus robur); cerro (Quercus cerris); cerrosughera (Quercus crenata); rovere (Quercus petraea); roverella (Quercus pubescens) e relativi ibridi; castagno (Castanea sativa); faggio (Fagus sylvatica); acero campestre (Acer campestre); acero napoletano o d'Ungheria (Acer obtusatum); acero opalo (Acer opalifolium); acero di monte (Acer pseudoplatanus); acero riccio (Acer platanoides); tiglio (Tilia spp.); albero di giuda (Cercis siliquastrum); frassino maggiore (Fraxinus excelsior); Frassino ossifillo (Fraxinus angustifolia) e orniello (Fraxinus ornus); olmo campestre (Ulmus minor); olmo montano (Ulmus glabra); ciliegio canino (Prunus mahaleb); sorbo domestico (Sorbus domestica); ciavardello (Sorbus torminalis); sorbo montano (Sorbus aria); sorbo degli uccellatori (Sorbus aucuparia); carpino bianco (Carpinus betulus); carpinella (Carpinus orientalis); carpino nero (Ostrya carpinifolia); bagolaro (Celtis australis); pioppo bianco (Populus alba); pioppo tremolo (Populus tremula); ontano nero (Alnus glutinosa) e bianco (Alnus incana); corbezzolo (Arbutus unedo); fillirea (Phyllirea latifolia); terebinto (Pistacia terebinthus); lentisco (Pistacia lentiscus); pino d'aleppo (Pinus halepensis); gelso nero (Morus nigra) e gelso bianco (Morus alba)"*.

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Come risultato sono stati individuati 49 esemplari arborei protetti isolati, in filare o in gruppo, 13 formazioni lineari arbustivo/arboree (siepi), 11 aree ascrivibili alla categoria bosco che saranno effettivamente oggetto di modifica permanente e di compensazione.

Di seguito verranno descritte nel dettaglio le diverse aree individuate scorrendo il territorio esaminato nel senso del percorso per il trasporto dei mezzi e delle attrezzature, ovvero da nord, in senso orario verso sud ed ovest, iniziando dagli alberi protetti (isolati, in filare o in gruppo), proseguendo con le siepi e terminando con le formazioni identificabili come bosco.

## **5. METODOLOGIA DI LAVORO**

Le prime analisi, condotte attraverso metodologia fotointerpretativa ed elaborazioni grafiche e documentali, hanno come fine la caratterizzazione del territorio riguardo agli aspetti di interesse per ottenere un quadro il più attendibile possibile della situazione botanico-vegetazionale dell'intera area di progetto.

Le prime considerazioni di carattere generale sono state approfondite e integrate a seguito dei risultati derivanti dai necessari sopralluoghi in campo, anche alla luce del fatto che le elaborazioni grafiche hanno evidenziato alcune zone potenzialmente ascrivibili a tipologie vegetazionali di attribuzione incerta, non censite dalla cartografia specifica.

A tale scopo sono stati condotti i rilievi puntuali volti ad analizzare le diverse formazioni arboree e arbustive lineari presenti nelle immediate vicinanze del percorso di accesso all'area d'intervento e nell'area d'intervento stessa per definirne le caratteristiche vegetazionali.

Tali rilievi sono stati eseguiti inventariando le diverse formazioni al fine di verificare la presenza delle diverse specie e la loro frequenza per classificarne univocamente la tipologia e restituire una mappatura anche delle formazioni che la Carta dei tipi Forestali non ha considerato.

In questo modo il quadro conoscitivo delle superfici boscate e degli esemplari arborei tutelati, nonché dei tratti di siepe risulta completo e attendibile e restituisce una fotografia certa delle zone che per effetto della realizzazione del progetto dovranno subire una modifica dell'uso del suolo.

Al fine di rilevare le tipologie vegetazionali da compensare presenti ed interferenti con la realizzazione dell'opera sono state condotte le seguenti operazioni:

- per gli alberi protetti, sia in posizione isolate, che in filare o in gruppo che necessariamente dovranno essere abbattuti è stato eseguito il censimento di ogni esemplare ed il rilevamento dei dati salienti (specie e diametro) e la localizzazione con sistema di coordinate Gauss-Boaga;
- per le siepi, costituite da arbusti e/o alberi mantenuti a portamento arbustivo è stata misurato lo sviluppo lineare in metri, la caratterizzazione specifica e la localizzazione con sistema di coordinate Gauss-Boaga;
- per quanto riguarda le superfici boscate da eliminare sono stati rilevati i parametri dendroauxometrici per valutare la provvigione dendrometrica ad ettaro, a maturità convenzionale di 25 anni per i cedui e per quelli di neoformazione e di 100 anni per i boschi di alto fusto di origine naturale o artificiale, e la localizzazione con sistema di coordinate Gauss-Boaga.

È stato ritenuto appropriato valutare la provvigione dendrometrica ad ettaro a maturità convenzionale di 25 anni per i boschi di neoformazione, in quanto si tratta di formazioni giovani o molto giovani, che non hanno ancora subito interventi volti a determinare una forma di governo e di trattamento, insediatesi su suoli che precedentemente avevano un altro uso del suolo, quale coltivi o scarpate stradali, irregolari per struttura verticale ed orizzontale, con densità molto spesso scarsa e costituiti per lo più da specie arboree quali robinia (*Robinia pseudoacacia*), olmo campestre (*Ulmus minor*), ecc. non adatte al governo diverso da quello del ceduo.

In particolare per i boschi sono state realizzate tre aree di saggio, ritenute sufficienti a rappresentare i tipi forestali, i tipi fisionomici e l'ampiezza delle formazioni forestali che interferiscono con l'opera:

l'area di saggio n° 1 è di forma rettangolare di superficie pari a 200 m<sup>2</sup>, di 10 m di lato; la superficie dell'area di saggio risulta ridotta rispetto allo standard a causa dell'esiguità della superficie, e soprattutto dell'acclività dell'area di campionamento;

**PROGETTO PARCO EOLICO “CALDAROLA”  
 RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

l'area di saggio n° 2 è di forma rettangolare di superficie pari a 400 m<sup>2</sup>, di lato 40 m per 10 m, a causa dell'esiguità della superficie e dell'impenetrabilità del soprassuolo presente sull'area di campionamento;

l'area di saggio n° 3 è di forma rettangolare di superficie pari a 300 m<sup>2</sup>, di lato 15 m per 20 m, a causa dell'esiguità della superficie presente sull'area di campionamento.

Ciascuna area di saggio è stata confinata segnando i vertici con vernice di colore blu.

In ogni area si sono rilevati i parametri dendroauxometrici richiesti dalla normativa ed è stato calcolato il coefficiente di forma (f) applicando il metodo delle tavole di cubatura.

Le operazioni di stima si sono svolte effettuando il cavallettamento totale di tutte le piante con diametro a 1,30 m di altezza superiore a 3 cm ed eseguendo il rilievo di un numero congruo di altezze per la costruzione della curva ipsometrica.

Quindi è stato determinato il valore del coefficiente di riduzione.

Il volume delle aree di saggio è stato determinato utilizzando le tavole di cubatura a doppia entrata dell'Inventario Forestale Nazionale (Castellani C., Scrinzi G., Tabacchi G., Tosi V., 1984).

Sono stati calcolati i dati generali e per specie della massa volumica presente ed il coefficiente di forma di ciascuna area di saggio.

L'età dei popolamenti è stata valutata in alternativa in uno de modi seguenti:

- nei boschi cedui, attraverso il conteggio delle cerchie annuali sulla sezione trasversale basale di un pollone preventivamente abbattimento;
- nei boschi di alto fusto coetaneiformi, attraverso l'estrazione di una “carota” con succhiello di Pressler;
- nei boschi di neoformazione e/o disetanei attraverso il conteggio delle cerchie annuali sulla sezione trasversale basale di un esemplare arboreo abbattuto che corrispondesse ai dati medi dendrometrici di diametro di area basimetrica media;
- in tutti i boschi attraverso l'ausilio di foto aeree storiche disponibili in rete (Google Earth Pro, Ministero della Transizione Ecologica, Regione Marche).

Calcolato il valore dell'incremento medio annuo è stata ottenuta la provvigione a 25 anni ottenendo il valore del volume ad ettaro a quelle età.

Rapportando tali valori all'area sacrificata e dividendo per 10, come previsto nell'allegato A della L.R. 71/1997, si ottiene la superficie necessaria alla compensazione delle superfici forestali da eliminare.

Per praticità l'intera area di progetto, costituita dal tracciato stradale da adeguare e dalle superfici dove verranno realizzati gli aereogeneratori è stato suddiviso in “aree” individuabili con dei codici e contraddistinte da una sigla alfanumerica. Le “aree” così individuate sono state numerate procedendo da valle verso monte.

Sono stati individuate 47 aree, di forma areale e/o lineare, di cui si riportano le coordinate in Gauss-Boaga, fuso est, del baricentro (*Tabella 5*). In ognuna di queste sono state individuate le tipologie vegetazionali da compensare. In *Tabella 5* è anche riportata, in modo sintetico, la presenza/assenza di tipologie vegetazionali protette.

ID Area	Codice Area	Comune	Coordinate baricentro		Tipologia vegetazionale protetta (da abbattere, estirpare o eliminare)
			Est	Nord	
1	OB.30 - AT (Area di Trasbordo)	Serrapetrona	2.374.979	4.779.199	Assente
2	OB31	Serrapetrona	2.375.055	4.779.213	Albero protetto n° 4 - Siepe 21 m
3	OB45.2 - AIM (Area Inversione di Marcia)	Belforte del Chienti	2.377.456	4.781.152	Albero protetto n° 2 – Siepe 10 m
4	OB45.6	Belforte del Chienti	2.377.094	478.056	Assente
5	OB57	Camporotondo di Fiastrone	2.378.858	4.776.719	Siepe 64 m
6	OB62	Camporotondo di Fiastrone	2.378.334	4.775.905	Bosco 0,00301 ha



**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

ID Area	Codice Area	Comune	Coordinate baricentro		Tipologia vegetazionale protetta (da abbattere, estirpare o eliminare)
			Est	Nord	
7	OB63	Camporotondo di Fiastrone	2.378.201	4.770.674	Albero protetto n° 2 – Siepe 33 m
8	OB73	Caldarola	2.375.911	4.777.081	Siepe 49 m
9	OB76-77-78	Caldarola	2.375.753	4.777.140	Assente
10	OB83	Caldarola	2.374.820	4.776.479	Albero protetto n° 4 (di cui 1 secolare) – Siepe 10 m
11	OB85	Caldarola	2.374.269	4.776.500	Assente
12	OB87	Caldarola	2.374.186	4.776.635	Siepe 35 m
13	OB91	Caldarola	2.373.921	4.776.467	Siepe 10 m
14	OB93	Caldarola	2.374.024	4.776.632	Bosco 0,0164 ha
15	OB94-95-96a	Caldarola	2.374.020	4.776.720	Bosco 0,0036 ha
16	OB94-95-96b	Caldarola	2.374.033	4.776.741	Siepe 30 m
17	OB94-95-96c	Caldarola	2.373.999	4.776.740	Siepe 45 m
18	OB97	Caldarola	2.373.793	4.776.890	Albero protetto n° 19 – Siepe 58 m
19	OB99	Caldarola	2.373.820	4.776.550	Bosco 0,0030 ha
20	OB100	Caldarola	2.373.648	4.776.330	Bosco 0,1115 ha
21	OB104-107a	Caldarola	2.373.662	4.776.490	Bosco 0,0193 ha
22	OB104-107b	Caldarola	2.373.626	4.776.585	Bosco 0,0573 ha
23	OB104-107c	Caldarola	2.373.642	4.776.650	Bosco 0,0056 ha
24	OB108	Caldarola	2.373.401	4.776.709	Assente (arbusteto)
25	OB109-110a	Caldarola	2.373.483	4.776.464	Assente (arbusteto)
26	OB109-110b	Caldarola	2.373.471	4.776.452	Assente (arbusteto)
27	OB109-110c	Caldarola	2.373.447	4.776.447	Albero protetto n° 1 – Bosco 0,0255 ha
28	OB112	Caldarola	2.373.084	4.776.627	Assente
29	OB113	Caldarola	2.373.067	4.776.036	Albero protetto n° 8
30	OB114-115a	Caldarola	2.373.436	4.775.188	Assente
31	OB114-115b-c	Caldarola	2.373.426	4.775.167	Bosco 0,0513 ha
32	OB114-115c	Caldarola	2.373.409	4.775.156	Assente
33	AS (Area di Stoccaggio)	Caldarola	2.372.550	4.775.062	Siepe 66 m
34	T1	Caldarola	2.370.726	4.775.773	Assente
35	T2	Caldarola	2.370.721	4.775.401	Assente
36	T3	Caldarola	2.370.841	4.775.046	Albero protetto n° 4



**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

ID Area	Codice Area	Comune	Coordinate baricentro		Tipologia vegetazionale protetta (da abbattere, estirpare o eliminare)
			Est	Nord	
37	T4	Caldarola	2.371.106	4.774.822	Assente
38	T5	Caldarola	2.371.419	4.774.603	Assente
39	T6	Caldarola	2.371.816	4.774.600	Assente
40	T7	Caldarola	2.371.714	4.775.651	Assente
41	T8	Caldarola	2.371.502	4.775.992	Assente
42	T9	Caldarola	2.371.542	4.776.424	Albero protetto n° 3
43	T10	Caldarola	2.372.809	4.775.187	Bosco 0,0092 ha
44	T11	Caldarola	2.372.590	4.775.611	Albero protetto n° 2 – Siepe 8 m
45	T12	Caldarola	2.372.647	4.775.999	Assente
46	NV1	Caldarola	2.371.276	4.775.237	Assente
47	CE (Cabina Elettrica)	Camerino	2.364.068	4.776.921	Assente





**PROGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

**6. ALBERI AD ALTO FUSTO**

Di seguito sono riportati gli esemplari arborei protetti ricadenti nei diversi tratti in cui è stato suddiviso il tracciato sia nelle aree di cantiere temporanee che definitive. Sono stati censiti esemplari arborei appartenenti alle seguenti specie: acero campestre (*Acer campestre*), acero minore (*Acer monspessulanum*), acero opalo (*Acer opalus*), ciavardello (*Sorbus torminalis*), olmo campestre (*Ulmus minor*), roverella (*Quercus pubescens*), sorbo domestico (*Sorbus domestica*). Per ogni esemplare è stata rilevata la specie, il diametro a 130 cm di altezza da terra.





Codice Area	Area	ID	Specie	Diametro (cm)	Note	Foto
OB31		1	sorbo domestico	17	esemplare sano in filare	
		2	olmo campestre	20	esemplare sano in filare	
		3	roverella	15	esemplare sano in filare	
		4	acero campestre	23	esemplare sano in filare	

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Codice Area	Area	ID	Specie	Diametro (cm)	Note	Foto
OB45.2		5	olmo campestre	23	esemplare sano in filare	
		6	olmo campestre	18	esemplare deperente in filare	
OB63		7	sorbo domestico	33	esemplare in gruppo, in buone condizioni vegetative, capitozzato	
		8	roverella	83 (età stimata circa 80 anni)	esemplare <b>non secolare</b> in gruppo in buone condizioni vegetative,	






**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Codice Area	Area	ID	Specie	Diametro (cm)	Note	Foto
OB83		9	roverella	55	esemplare sano in filare	
		10	olmo campestre	17	esemplari dominati, sani in filare	
		11	acero campestre	22		
		12	roverella	96 (età stimata circa 110 anni)	esemplare <b>secolare</b> , sano in filare	
OB97		13	orniello	15	esemplari sani in gruppo	
		14	orniello	15		
		15	orniello	20		
		16	ciavardello	16		
		17	ciavardello	17		



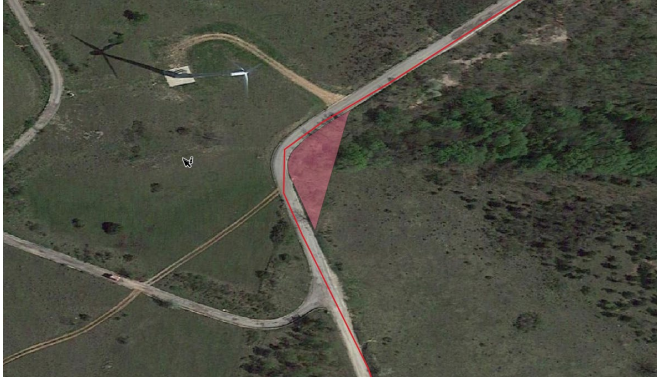



**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Codice Area	Area	ID	Specie	Diametro (cm)	Note	Foto
		18	roverella	22	esemplari sani in gruppo	
		19	roverella	19		
		20	acero campestre	55	esemplare sano in gruppo, ceppaia alta con tre polloni	
		21	acero opalo	20	esemplari sani in gruppo	
		22	orniello	24		
		23	orniello	18		
		24	orniello	20		
		25	orniello	16		
		26	orniello	15		
		27	orniello	15		
		28	roverella	16		
29	roverella	22				
30	roverella	43				
31	roverella	57				

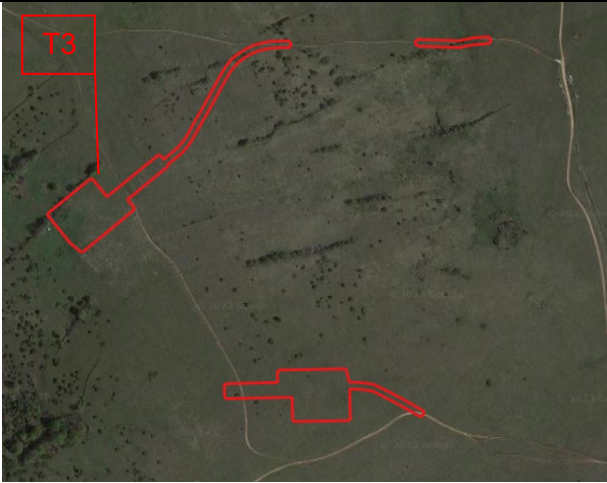





**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**



Codice Area	Area	ID	Specie	Diametro (cm)	Note	Foto
OB109-110		32	roverella	32	esemplare sano, ceppaia alta con due polloni	
OB113		33	roverella	35	esemplari sani in gruppo/filare	
		34	roverella	25		
		35	roverella	27		
		36	roverella	16		
		37	roverella	18		
		38	roverella	22		
		39	roverella	29		
		40	roverella	30		



**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Codice Area	Area	ID	Specie	Diametro (cm)	Note	Foto
T3		41	orniello	18	esemplari sani in filare	
		42	orniello	33		
		43	sorbo montano	15		
		44	orniello	16		
T9		45	acero minore	35	esemplari sani in gruppo	
		46	acero minore	25		
		47	acero minore	25		

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Codice Area	Area	ID	Specie	Diametro (cm)	Note	Foto
T11		48	acero opalo	17	albero sano in siepe/filare	
		49	carpino nero	15	albero sano in siepe/filare	

Gli alberi n° 7 (roverella con diametro 83 cm) e n° 11 (roverella con diametro 96 cm) aventi dimensioni tali da essere considerati **secolari** ai sensi della **L.R. 6/2005 e ss.mm.ii.**, sono stati sottoposti ad analisi dendrocronologica al fine di verificarne l'effettiva secolarità.

L'analisi dendrocronologica è stata svolta a cura del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Area Sistemi Forestali – TreeringLab dell'Università Politecnica delle Marche. Il risultato dell'analisi condotta è il seguente:



Albero (n°)	Diametro (cm)	Altezza totale (m)	Età cambiale (anni)	Età stimata (anni)
7	83	15,6	73	~ 80
11	96	17,6	105	~ 110







**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

**7. SIEPI**

Di seguito sono riportate i dati salienti relativi alle formazioni lineari assimilabili a alla tipologia vegetazionale della siepe ricadenti nei diversi tratti in cui è stato suddiviso il tracciato. Sono state individuate specie arbustive ed arboree con portamento arbustivo costituenti formazioni lineari assimilabili a siepe appartenenti alle seguenti specie le seguenti specie: acero campestre (*Acer campestre*), biancospino (*Crataegus monogyna*), corniolo (*Cornus mas*), evonimo (*Euonymus europaeus*), ginepro rosso (*Juniperus oxicedrus*), nocciolo (*Corylus avellana*), olmo campestre (*Ulmus minor*), orniello (*Fraxinus ornus*), prugnolo selvatico (*Prunus spinosa*), robinia (*Robinia pseudoacacia*), rosa sp. (*Rosa* sp.), rovo (*Rubus* sp.), sambuco nero (*Sambucus nigra*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), sorbo domestico (*Sorbus domestica*), vitalba (*Clematis vitalba*), vite (*Vitis vinifera*).





Codice Area	Area	ID	Specie	Lunghezza (m)	Note	Foto
OB31		1	rovo sp., vitalba, prugnolo selvatico, olmo campestre	21	siepe mista su scarpata stradale	

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Codice Area	Area	ID	Specie	Lunghezza (m)	Note	Foto
OB45.2		2	rovo sp., vitalba, evonimo, olmo campestre	10	siepe mista su scarpata stradale	
OB57		3	rovo sp., nocciolo, vite, olmo campestre	64	siepe mista su scarpata stradale	







**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**





Codice Area	Area	ID	Specie	Lunghezza (m)	Note	Foto
OB63		4	rovo sp., evonimo, vitalba, olmo campestre, acero campestre, sanguinella	33	siepe mista su scarpata stradale	
OB73		5	rovo sp., olmo campestre, sambuco nero, sanguinella	49	siepe mista su scarpata stradale	



**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**





Codice Area	Area	ID	Specie	Lunghezza (m)	Note	Foto
OB83		6	rovo sp.	10	siepe pura su scarpata stradale	
OB87		7	corniolo, rovo sp., sambuco nero, olmo campestre, robinia	35	due siepi miste su scarpata stradale	

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

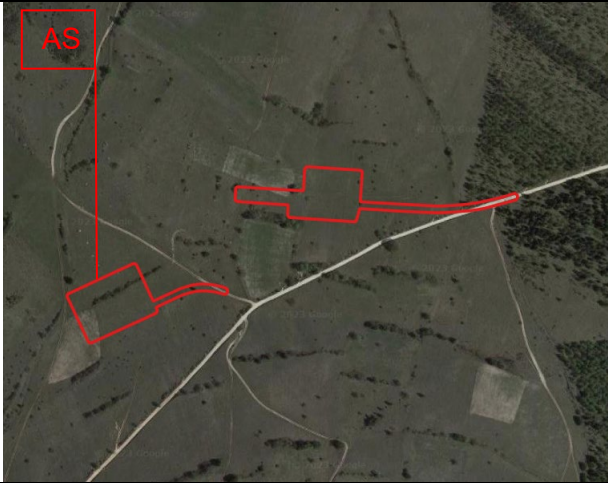



Codice Area	Area	ID	Specie	Lunghezza (m)	Note	Foto
OB91		8	rovo sp., vite, acero campestre, vitalba	10	siepe mista su scarpata stradale	
OB94-95-96b		9	rovo sp., olmo campestre	30	siepe mista su scarpata stradale	



**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Codice Area	Area	ID	Specie	Lunghezza (m)	Note	Foto
OB94-95-96c		10	rovo sp., acero campestre	45	siepe mista su scarpata stradale	
OB97		11	rovo sp., sambuco nero, vitalba	58	due siepi miste su scarpata stradale	

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**





Codice Area	Area	ID	Specie	Lunghezza (m)	Note	Foto
AS (Area di stoccaggio)		12	biancospino, sanguinella, corniolo, acero minore, prugnolo selvatico, evonimo, orniello, rosa sp..	66	siepe mista interpodereale	
T11		13	corniolo, olmo campestre prugnolo selvatico, ginepro rosso, rosa sp..	8	siepe mista interpodereale	







**PROGETTO PARCO EOLICO "ENERGIA CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

**8. SUPERFICI BOScate**

Le formazioni forestali rilevate, rispondenti alla definizione della L.R. 6/2005 e ss.mm.ii. e del D.Lgs. 34/2018 sono complessivamente 3328 m<sup>2</sup> (0,3328 ha) suddivise in undici corpi, di dimensioni scarsamente significative, che vanno da un minimo di 30 m<sup>2</sup> (0,0030 ha) ad un massimo di 1115 m<sup>2</sup> (0,1115 ha). Sono stati individuate le seguenti tipologie forestali:



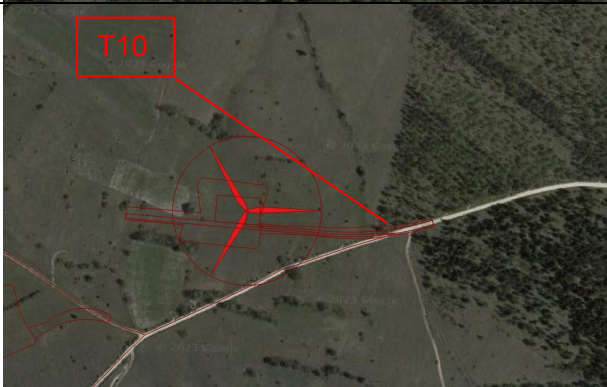
Codice area	ID	Superficie (m <sup>2</sup> )	Tipo forestale e fisionomico	Localizzazione
OB62	1	301	bosco irregolare di neoformazione su scarpata stradale di robinia e olmo campestre	
OB93	2	164	bosco ceduo invecchiato irregolare di roverella e orniello	
OB94-95-96a	3	36	bosco irregolare di neoformazione su coltivo abbandonato (oliveto) di olmo campestre e acero campestre	
OB99	4	30	bosco irregolare di neoformazione su scarpata stradale di olmo campestre, acero campestre e orniello	

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Codice area	ID	Superficie (m <sup>2</sup> )	Tipo forestale e fisionomico	Localizzazione
OB100	5	1115	bosco ceduo matricinato immaturo/maturo di carpino nero e roverella	
OB104-107a	6	193	bosco ceduo matricinato immaturo/maturo di roverella e orniello	
OB104-107b	7	573	bosco irregolare di neoformazione su coltivo abbandonato (oliveto e orti) di robinia	
OB104-107c	8	56	bosco artificiale misto di conifere e latifoglie a roverella e pino nero	



**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Codice area	ID	Superficie (m <sup>2</sup> )	Tipo forestale e fisionomico	Localizzazione
OB109-110	9	255	Bosco ceduo irregolare a densità da scarsa a normale di roverella e carpino nero	
OB114-115b-c	10	513	bosco artificiale misto di conifere e latifoglie a carpino nero e pino nero e pino himalayano	
T10	11	92	bosco artificiale misto di conifere e latifoglie a pino nero e carpino nero	



### **8.1. INDIVIDUAZIONE DELLE TIPOGIE FORESTALI**

L'interferenza dell'opera con le formazioni forestali presenti nell'area di progetto è dovuta esclusivamente agli adeguamenti necessari della viabilità al fine di trasportare in situ le strutture e le attrezzature d'impianto. Conseguentemente la superficie forestale interferita che deve necessariamente essere eliminata ammonta a circa 0,2178 ha (2178 m<sup>2</sup>), suddivisa in 11 corpi di dimensioni molto modeste.

Si tratta quasi sempre di boschi irregolari:

- boschi cedui matricinati, spesso non a regime, estesi per complessivi 0,1727 ha (1727 m<sup>2</sup>) corrispondenti alle formazioni presenti nei siti OB93, OB100, OB104-107a, OB109-110;
- boschi radi di neoformazione insediatasi su coltivi abbandonati o su scarpate stradali in continuità con altre formazioni forestali retrostanti, estesi per complessivi 0,0940 ha (940 m<sup>2</sup>) corrispondenti alle formazioni presenti nei siti OB62, OB94-95-96a, OB99, OB104-107b;
- boschi di origine artificiale, radi, misti di latifoglie e conifere, estesi per complessivi 0,0661 ha (661 m<sup>2</sup>) corrispondenti alle formazioni presenti nei siti OB104-107c, OB114-115b, T10.

Eccetto il bosco n°1 (OB62), individuato a quota 320 m s.l.m., le formazioni forestali appartengono tutte ai piani alto-collinare e montano, a partire da quota 500 m s.l.m. (bosco n°2) fino a quota 920 m s.l.m. (bosco n°10).

Al fine di rilevare i dati dendroauxometrici dei popolamenti sono state realizzate tre aree di saggio con l'obiettivo di rappresentare le tre tipologie forestali riscontrate:

- area di saggio n°1 (ADS 1) rappresenta il tipo del bosco ceduo matricinato, irregolare e non;
- area di saggio n°2 (ADS 2) rappresenta il tipo del bosco irregolare di neoformazione;
- area di saggio n°3 (ADS 3) rappresenta il tipo del bosco di origine artificiale, ancorché irregolare.

#### Bosco ceduo matricinato

La superficie complessiva dei cedui matricinati è pari a circa 0,1727 ha.

L'area di saggio n°1 è stata eseguita sulla porzione di bosco presente in OB93.

A causa dell'esiguità della superficie, ma soprattutto dell'acclività dell'area di campionamento è stata eseguita un'area di saggio di forma rettangolare delle dimensioni di 10 m x 20 m, per complessivi 200 m<sup>2</sup>, i cui dati sono stati elaborati e riferiti all'ettaro.

Il bosco è costituito da un ceduo matricinato maturo a prevalenza di roverella (*Quercus pubescens*), con orniello (*Fraxinus ornus*), acero minore (*Acer monspessulanum*), robinia (*Robinia pseudoacacia*), acero campestre (*Acer campestre*) e sporadici olm campestre (*Ulmus minor*) e tiglio selvatico (*Tilia cordata*). Età, stimata attraverso il conteggio delle cerchie annuali di un pollone abbattuto, pari a circa 45 anni. Struttura verticale pluriplana, distribuzione spaziale irregolare, tendenzialmente scarsa, copertura stimata 70-80%, fertilità mediamente scarsa. Distribuzione delle matricine regolare, circa 200 per ettaro, riconoscibili di due turni, di roverella e acero minore. Densità delle ceppaie regolare, oltre 3000 per ettaro, con mediamente circa 1,4 polloni per ceppaia e diametro prevalente di 3-4 cm. Altezza dominante 11-13 m, altezza media 6-7 m.

Rinnovazione da seme moderata, sotto copertura di orniello, carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), acero campestre. Sottobosco arbustivo, diffuso, localmente abbondante, con alloro (*Laurus nobilis*), edera (*Hedera helix*). Sottobosco erbaceo moderatamente diffuso con paleo (*Brachyodium* sp.) e altre graminacee. Tipo forestale di riferimento: Querceto mesoxerofilo di roverella (QU10).

Associazione fitosociologica di riferimento: *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi 1986 *prunetosum avium* Biondi et al. 2000.

Area di saggio di riferimento: n° 1.

PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"  
RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.



Foto 1 - Bosco ceduo matricinato  
(bosco OB93).



Foto 2 - Bosco ceduo matricinato  
(bosco OB93).

Bosco irregolare di neoformazione

La superficie complessiva dei boschi di neoformazione è pari a circa 0,0940 ha.

L'area di saggio n°2 è stata eseguita sulla porzione di bosco presente in OB104-107b.

A causa dell'esiguità della superficie e dell'impenetrabilità del soprassuolo presente sull'area di campionamento è stata eseguita un'area di saggio di forma rettangolare delle dimensioni di 10 m x 40 m, per complessivi 400 m<sup>2</sup>, i cui dati sono stati elaborati e riferiti all'ettaro. Il bosco è un soprassuolo irregolare di neoformazione insediatosi su area precedentemente coltivata, a prevalenza di robinia (*Robinia pseudoacacia*) con sporadica presenza di acero campestre (*Acer campestre*) e roverella (*Quercus pubescens*). Sono presenti esemplari di olivo (*Olea europaea*) e noce comune (*Juglans regia*). La struttura orizzontale è irregolare, sono presenti esemplari arborei maturi e nuclei di bosco immaturi e/o in rinnovazione. La struttura verticale è biplana per gruppi e per individui. La densità è scarsa, con copertura stimata pari al 70%-80%. L'età media del popolamento, di circa 10 anni, è stata dedotta con l'ausilio delle foto aeree storiche a disposizione in rete. Rinnovazione da seme e agamica molto abbondante, libera e sottocopertura principalmente di robinia e secondariamente di ciliegio (*Prunus avium*). Il piano arbustivo, molto abbondante, a tratti impenetrabile, è costituito rovo (*Rubus* sp.) e sambuco nero (*Sambucus nigra*). Sottobosco erbaceo da scarso ad assente a graminacee (*Brachypodium* sp.). Tipo forestale di riferimento: Robinieto-ailanteto. Associazione fitosociologica di riferimento: *Sambucus nigrae-robinietum pseudoacacie* (Arrigoni, 1996). Area di saggio di riferimento: n° 2.

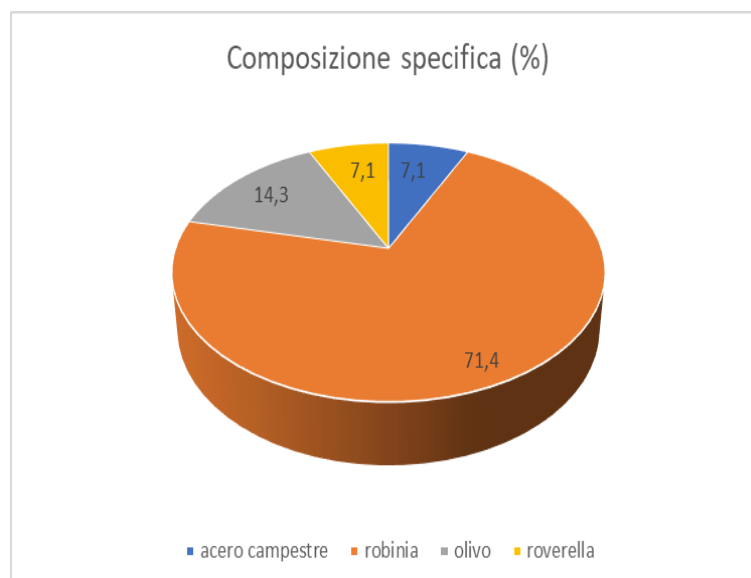


Figura 3 – ADS 2: composizione specifica espressa in percentuale del numero di

PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"  
RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.

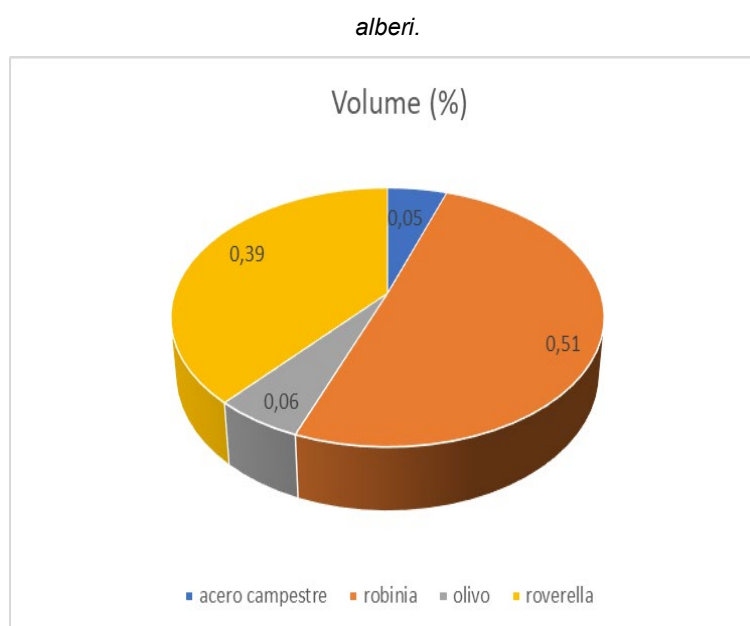


Figura 4 – ADS 2: composizione specifica espressa in percentuale del volume.



Foto 3 - Bosco di neoformazione  
(bosco OB104-107b).



Foto 1 - Bosco di neoformazione  
(bosco OB104-107b).

#### Bosco artificiale di latifoglie e conifere

La superficie complessiva dei boschi di neoformazione è pari a circa 0,0661 ha.

L'area di saggio n°3 è stata eseguita sulla porzione di bosco presente in OB114-115b.

A causa dell'esiguità della superficie presente sull'area di campionamento è stata eseguita un'area di saggio di forma rettangolare delle dimensioni di 15 m x 20 m, per complessivi 300 m<sup>2</sup>, i cui dati sono stati elaborati e riferiti all'ettaro.

Il bosco è un soprassuolo di origine artificiale, irregolare realizzato circa 33 anni con atifoglie e conifere. Prevalentemente con carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), secondariamente con leccio (*Quercus ilex*), cerro (*Quercus cerris*), sorbo montano (*Sorbus aria*), pino nero (*Pinus nigra*), pino himalayano (*Pinus wallichiana*), abete greco (*Abies cephalonica*).

La struttura orizzontale è regolare, la densità è scarsa; la struttura verticale è tendenzialmente monoplana, con copertura stimata pari al 50%-60%. L'età media del popolamento, di circa 33 anni, è stata dedotta con l'ausilio delle foto aeree storiche a disposizione in rete. Rinnovazione da seme e agamica molto scarsa, libera, di roverella (*Quercus pubescens*). Il sottobosco arbustivo è scarso

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

con rovo (*Rubus* sp.), vitalba (*Clematis vitalba*) e ginepro rosso (*Juniperus oxicedrus*). Il sottobosco erbaceo abbondante e continuo a graminacee (*Brachypodium* sp.).

Tipo forestale di riferimento: Rimboschimento di conifere della fascia delle latifoglie supramediterranee. Associazione fitosociologica di riferimento: non definita; elementi dei *Brometalia*, dei *Prunetalia*, dei *Quercetalia pubescentis* e dei *Quercetalia ilicis*.

Area di saggio di riferimento: n° 3.

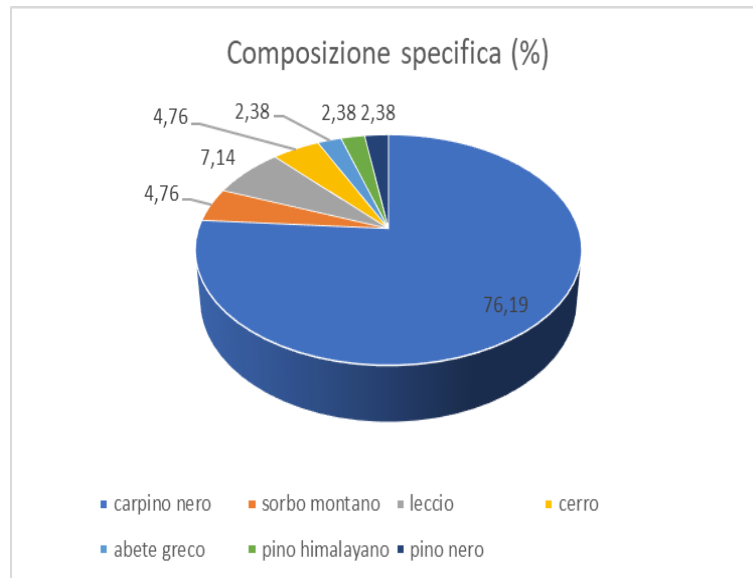


Figura 5 – ADS 3: composizione specifica espressa in percentuale del numero di alberi.

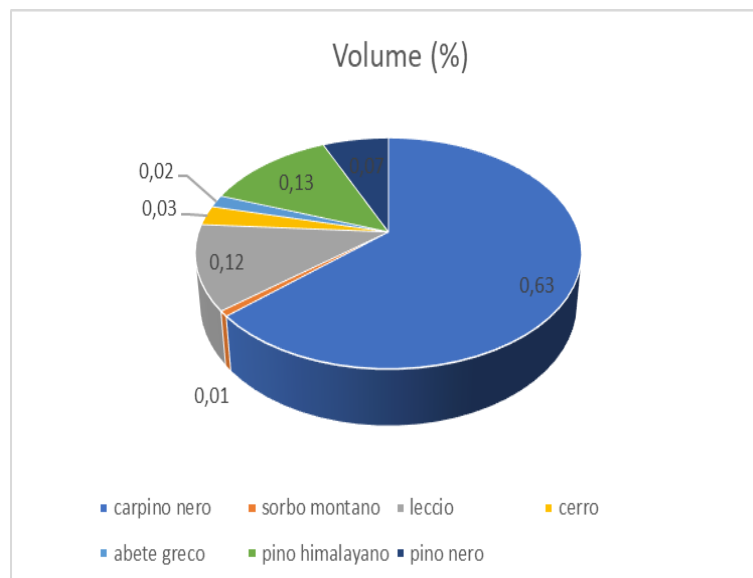


Figura 6 – ADS 3: composizione specifica espressa in percentuale del volume.



**PROGETTO PARCO EOLICO “CALDAROLA”  
 RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**



*Foto 5 – Bosco artificiale di latifoglie e conifere (bosco OB114-115b).*



*Foto 6 – Bosco artificiale di latifoglie e conifere (bosco OB114-115b).*

### 8.1.1. AREA DI SAGGIO N° 1

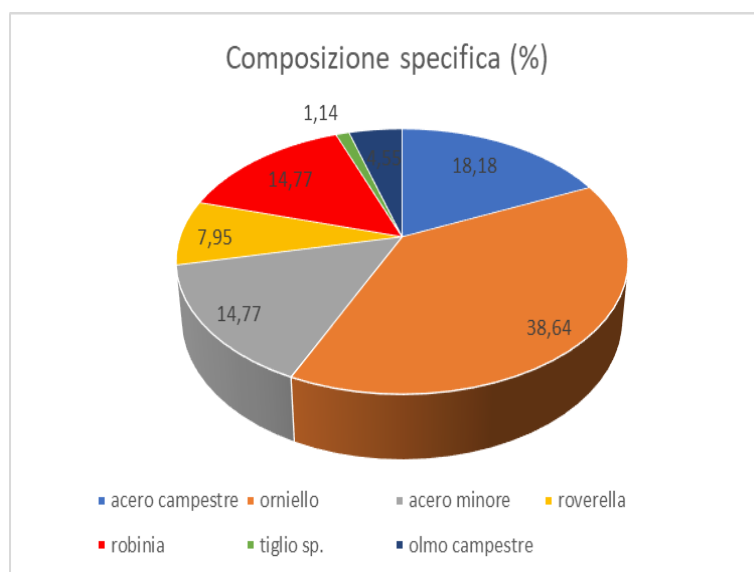
#### Parametri stazionali

Localizzazione percorso	OB93
Superficie rappresentata	1727 m <sup>2</sup> (0,1727 ha)
Altitudine (m s.l.m.)	500
Giacitura	Medio-basso versante
Esposizione prevalente	Est
Pendenza media (%)	50%
Fascia fitoclimatica di Pavari	Castanetum caldo
Roccia madre	Depositi di versante (da Scaglia rossa)
Humus	Scarso
Profilo del terreno e note pedologiche	Suolo di scarsa-media profondità con tessitura limoso-sabbiosa, scheletro assente. Reazione tendenzialmente alcalina.
Fertilità attuale e potenziale	Scarsa e media.

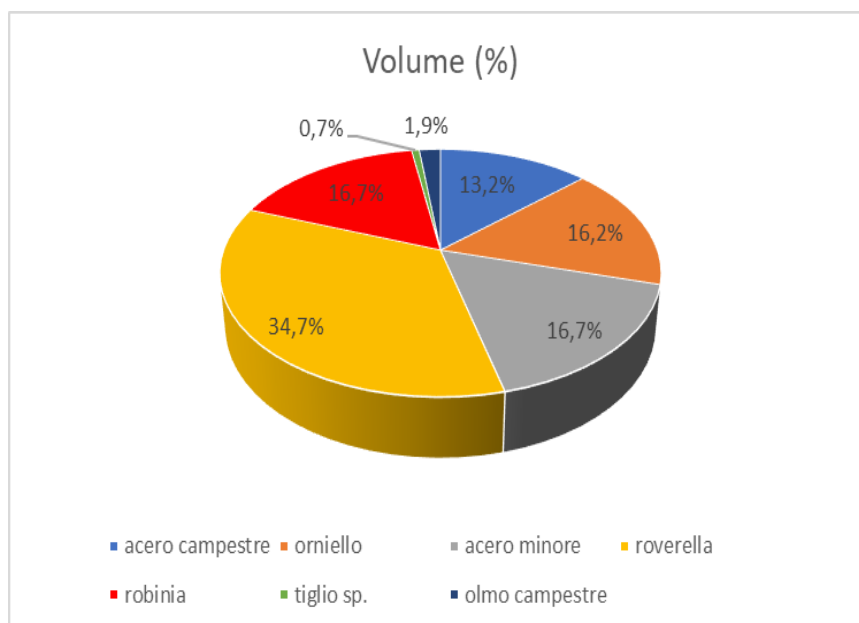
La composizione specifica, in termini percentuali di numero di piante e di volume risulta come riportato nelle *Figure 1 e 2*.



**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**



**Figura 1 – ADS 1: composizione specifica espressa in percentuale del numero di alberi.**



**Figura 2 – ADS 1: composizione specifica espressa in percentuale del volume.**

**PROGETTO PARCO EOLICO "CALDAROLA"**  
**RELAZIONE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE AI SENSI DELLA L.R. 6/2005 E SS.MM.II.**

Di seguito sono riportati i dati dendro-auxometrici relativi all'area di saggio n° 1

<b>DATO</b>	<b>U.M.</b>	<b>Valore AdS</b>	<b>Valore riferito all' ettaro</b>
Età	anni	45	45
Piante da seme/matricine	n°	4	200
Polloni	n°	84	4.200
Ceppaie	n°	61	3.050
Polloni/Ceppaia	n°	1,44	1,44
Altezza media	m	11,1	11,1
Area basimetrica (G)	m <sup>2</sup> /ha		43,33
Area basimetrica media (g)	cm <sup>2</sup>	541,58	541,58
Diametro di area basimetrica media	cm	26,3	26,3
Volume reale	m <sup>3</sup>	4,0560	202,8013
Volume cilindrometrico	m <sup>3</sup>	8,5294	426,4710
Coefficiente di forma (f)		0,48	0,48
Incremento medio	m <sup>3</sup> /anno		4,5067
<b>Volume al 25° anno</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		<b>194,8502</b>
<b>Sup. for. rappresentata</b>	<b>ha</b>		<b>0,1727</b>
<b>Sup. di compensazione</b>	<b>ha</b>		<b>1,9458</b>

ADS 1 superficie pari a

200 m<sup>2</sup>

forma rettangolare (10 m x 20 m)

diam. (cm)	altezza (m)	acero campestre		orniello		acero minore		roverella		robinia		tiglio sp.		olmo campestre		totale	
		poll.ni	matr.ne / p.te da seme	poll.ni	matr.ne / p.te da seme	poll.ni	matr.ne / p.te da seme	poll.ni	matr.ne / p.te da seme	poll.ni	matr.ne / p.te da seme	poll.ni	matr.ne / p.te da seme	poll.ni	matr.ne / p.te da seme	poll.ni	matr.ne / p.te da seme
3	3,4			9				1								10	0
4	4,4	1		12		1		3		1						18	0
5	5,2	2		4		1				1				2		10	0
6	5,8	3				3				3						9	0
7	6,4	3		3		2				2						10	0
8	6,8	1				1				1						3	0
9	7,3											1		1		2	0
10	7,6	2				1				1				1		5	0
11	8,0			1												1	0
12	8,3	2														2	0
13	8,5			1												1	0
14	8,8			1												1	0
15	9,0															0	0
16	9,3	1		2		2				2						7	0
17	9,5															0	0
18	9,7															0	0
19	9,8	1		1												2	0
20	10,0					1			1	1						2	1
21	10,2						1			1						1	1
22	10,4															0	0
39	12,3								1							0	1
40	12,4															0	0
44	12,8								1							0	1
tot.		16	0	34	0	12	1	4	3	13	0	1	0	4	0	84	4
tot/ha		800	0	1700	0	600	50	200	150	650	0	50	0	200	0	4200	200
ceppaie			9		23		9		5		11		1		3		61
ceppaie/ha			450		1150		450		250		550		50		150		3050
poll.cepp. (n°)			1,78		1,48		1,44		1,40		1,18		1,00		1,33		1,44
comp. sp. (%)			18,2		38,6		14,8		8,0		14,8		1,1		4,5		100,0

G/ha (m <sup>2</sup> )	43,3
Gm (cm <sup>2</sup> )	541,58
Dm (cm)	26,3
Hm (m)	11,1
età	45

V ads (m <sup>3</sup> )	4,0560
V reale (m <sup>3</sup> /ha)	202,8013
V cil. (m <sup>3</sup> /ha)	426,4710
f= V reale/V cil.	0,48
Im (m <sup>3</sup> /ha)	4,5066953
Pr 25 (m <sup>3</sup> /ha)	112,66738

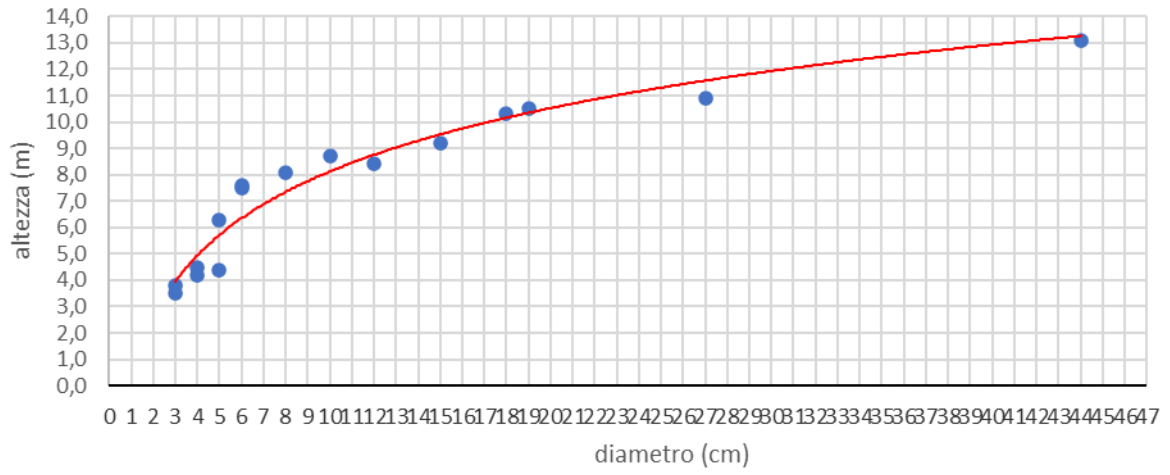


g unitaria (cm <sup>2</sup> )	g classe diam. (cm <sup>2</sup> )	g classe diam (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )							Volume cilindrometrico (m <sup>3</sup> )	
			acero campestre	orniello	acero minore	roverella	robinia	tiglio sp.	olmo campestre		totale
7,0686	70,6858	0,0071	0,0000	0,0143	0,0000	0,0021	0,0000	0,0000	0,0000	0,0164	0,0244
12,5664	226,1947	0,0226	0,0038	0,0457	0,0038	0,0128	0,0038	0,0000	0,0000	0,0699	0,1005
19,6350	196,3495	0,0196	0,0136	0,0272	0,0068	0,0000	0,0068	0,0000	0,0136	0,0679	0,1024
28,2743	254,4690	0,0254	0,0317	0,0000	0,0317	0,0000	0,0317	0,0000	0,0000	0,0952	0,1489
38,4845	384,8451	0,0385	0,0457	0,0457	0,0304	0,0000	0,0304	0,0000	0,0000	0,1522	0,2457
50,2655	150,7964	0,0151	0,0207	0,0000	0,0207	0,0000	0,0207	0,0000	0,0000	0,0622	0,1033
63,6173	127,2345	0,0127	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0272	0,0272	0,0543	0,0923
78,5398	392,6991	0,0393	0,0691	0,0000	0,0345	0,0000	0,0345	0,0000	0,0345	0,1727	0,2993
95,0332	95,0332	0,0095	0,0000	0,0429	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0429	0,0756
113,0973	226,1947	0,0226	0,1044	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1044	0,1867
132,7323	132,7323	0,0133	0,0000	0,0625	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0625	0,1132
153,9380	153,9380	0,0154	0,0000	0,0739	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0739	0,1353
176,7146	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
201,0619	1407,4335	0,1407	0,0997	0,1995	0,1995	0,0000	0,1995	0,0000	0,0000	0,6981	1,3021
226,9801	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
254,4690	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
283,5287	567,0575	0,0567	0,1467	0,1467	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2933	0,5584
314,1593	942,4778	0,0942	0,0000	0,0000	0,1645	0,1553	0,1645	0,0000	0,0000	0,4844	0,9449
346,3606	692,7212	0,0693	0,0000	0,0000	0,1835	0,0000	0,1835	0,0000	0,0000	0,3671	0,7062
380,1327	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1194,5906	1194,5906	0,1195	0,0000	0,0000	0,0000	0,5565	0,0000	0,0000	0,0000	0,5565	1,4743
1256,6371	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1520,5308	1520,5308	0,1521	0,0000	0,0000	0,0000	0,6823	0,0000	0,0000	0,0000	0,6823	1,9402
	8665,2979	0,8665	0,5353	0,6581	0,6756	1,4090	0,6756	0,0272	0,0753	4,0560	8,5294
		43,3265	26,7671	32,9066	33,7778	70,4494	33,7778	1,3584	3,7640	202,8013	426,4710

<b>Vol. (%)</b>	13,2%	16,2%	16,7%	34,7%	16,7%	0,7%	1,9%	100,0%
-----------------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	--------

$y = 3,4682\ln(x) + 0,1358$   
 $R^2 = 0,9398$

Curva ipsometrica ADS 1

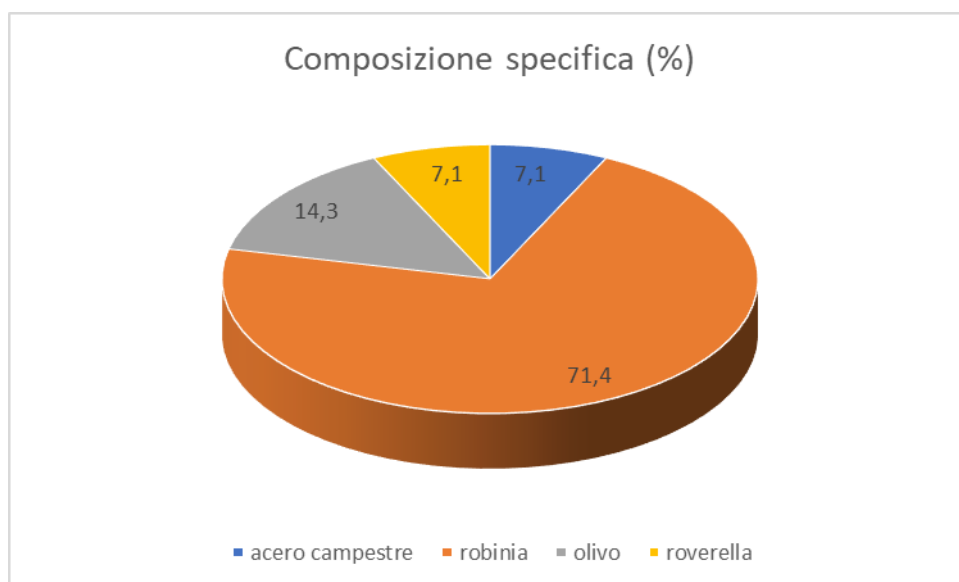


### 8.1.2. AREA DI SAGGIO N° 2

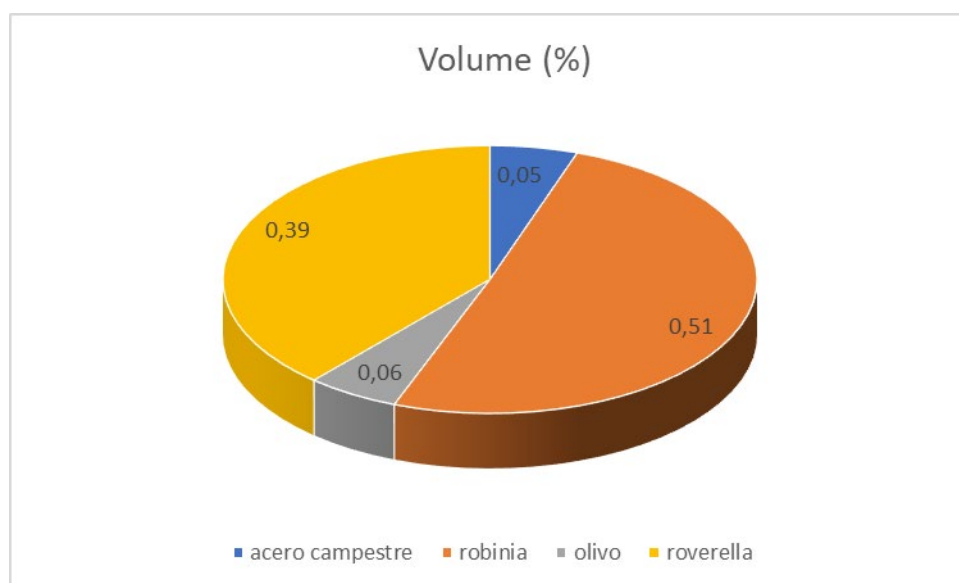
#### Parametri stazionali

Localizzazione percorso	OB104-107b
Superficie rappresentata	940 m <sup>2</sup> (0,0940 ha)
Altitudine (m s.l.m.)	575
Giacitura	Medio versante
Esposizione prevalente	Est - sudest
Pendenza media (%)	45%
Fascia fitoclimatica di Pavari	Castanetum caldo
Roccia madre	Depositi di versante (da Scaglia rossa)
Humus	Scarso
Profilo del terreno e note pedologiche	Suolo di media profondità con tessitura limoso-sabbiosa, scheletro scarso. Reazione tendenzialmente alcalina.
Fertilità attuale e potenziale	Medie.

La composizione specifica, in termini percentuali di numero di piante e di volume risulta come riportato nelle *Figure 3 e 4*.



**Figura 3 – ADS 2: composizione specifica espressa in percentuale del numero di alberi.**



**Figura 2 – ADS 2: composizione specifica espressa in percentuale del volume.**



Di seguito sono riportati i dati dendro-auxometrici relativi all'area di saggio n° 2

<b>DATO</b>	<b>U.M.</b>	<b>Valore AdS</b>	<b>Valore riferito all' ettaro</b>
Età	anni	10	10
Piante da seme/matricine	n°	8	200
Polloni	n°	6	150
Ceppaie	n°	12	300
Polloni/Ceppaia	n°	1,17	1,17
Altezza media	m	13,0	13,0
Area basimetrica (G)	m <sup>2</sup> /ha		8,08
Area basimetrica media (g)	cm <sup>2</sup>	3231,91	3231,91
Diametro di area basimetrica media	cm	0,0	0,0
Volume reale	m <sup>3</sup>	1,8048	45,1206
Volume cilindrometrico	m <sup>3</sup>	4,3051	107,6286
Coefficiente di forma (f)		0,42	0,42
Incremento medio	m <sup>3</sup> /anno		4,5121
<b>Volume al 25° anno</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		<b>112,8015</b>
<b>Sup. for. rappresentata</b>	<b>ha</b>		<b>0,0940</b>
<b>Sup. di compensazione</b>	<b>ha</b>		<b>1,0603</b>

ADS n° 2 – Superficie pari a 400 m<sup>2</sup> forma rettangolare (40 m x 10 m)

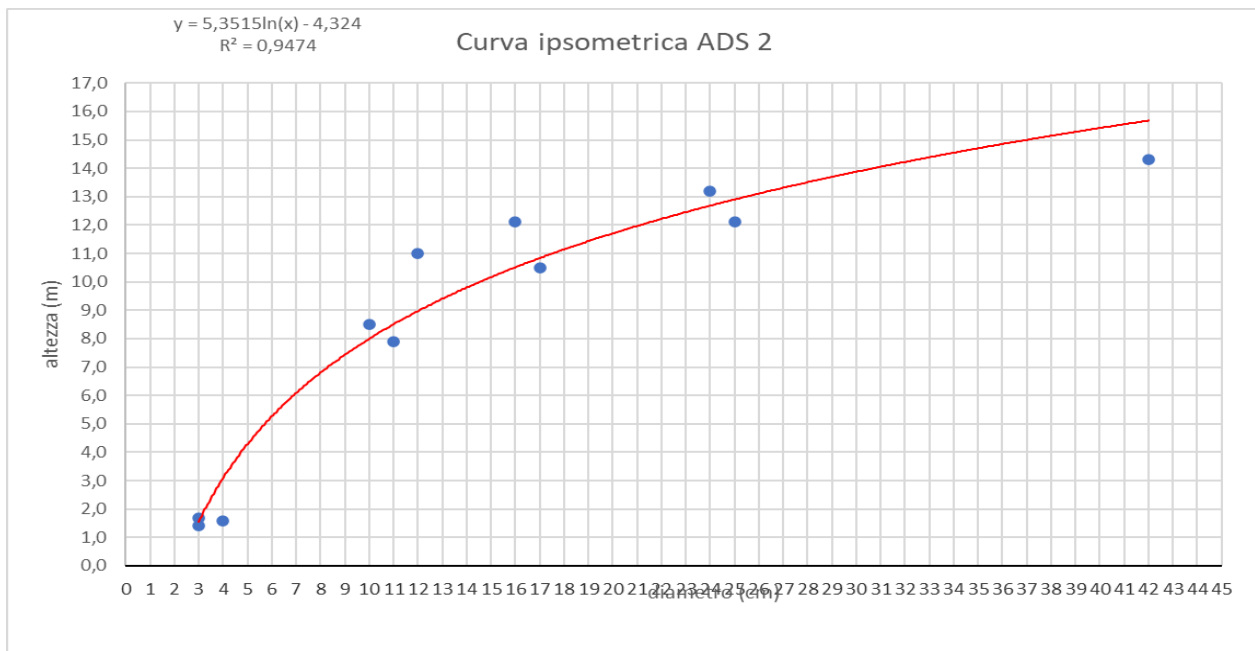
diam. (cm)	altezza (m)	acero campestre		robinia		olivo		roverella		totale	
		poll.ni	matr.ne / p.te da seme	poll.ni	matr.ne / p.te da seme	poll.ni	matr.ne / p.te da seme	poll.ni	matr.ne / p.te da seme	poll.ni	matr.ne / p.te da seme
3	1,6			5						5	0
4	3,1			1						1	0
5	4,3									0	0
6	5,3									0	0
7	6,1									0	0
8	6,8									0	0
9	7,4									0	0
10	8,0									0	0
11	8,5						1			0	1
12	9,0						1			0	1
13	9,4									0	0
14	9,8									0	0
15	10,2		1							0	1
16	10,5				1					0	1
17	10,8									0	0
18	11,1									0	0
19	11,4									0	0
20	11,7									0	0
21	12,0									0	0
22	12,2				1					0	1
23	12,5				1					0	1
24	12,7				1					0	1
42	15,7							1		0	1
tot.		0	1	6	4	0	2	0	1	6	8
tot/ha		0	25	150	100	0	50	0	25	150	200
ceppaie			1		8		2		1		12
ceppaie/ha			25		200		50		25		300
poll.cepp. (n°)			1,00		1,25		1,00		1,00		1,17
comp. sp. (%)			7,1		71,4		14,3		7,1		100,0

G/ha (m <sup>2</sup> )	8,1
Gm (cm <sup>2</sup> )	3231,91
Dm (cm)	64,1
Hm (m)	13,0
età	10

V ads (m <sup>3</sup> )	1,8048
Vreale (m <sup>3</sup> /ha)	45,1206
Vcil. (m <sup>3</sup> /ha)	107,6286
f= Vreale/Vcil.	0,42
Im (m <sup>3</sup> /ha)	4,5120607
Pr 25 (m <sup>3</sup> /ha)	112,80152
Pr 100 (m <sup>3</sup> /ha)	451,20607

g unitaria (cm <sup>2</sup> )	g classe diam. (cm <sup>2</sup> )	g classe diam (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )					Volume cilindrometrico (m <sup>3</sup> )
			acero campestre	robinia	olivo	roverella	totale	
7,0686	35,3429	0,0035	0,0000	0,0071	0,0000	0,0000	0,0071	0,0055
12,5664	12,5664	0,0013	0,0000	0,0033	0,0000	0,0000	0,0033	0,0039
19,6350	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28,2743	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
38,4845	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
50,2655	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
63,6173	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
78,5398	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
95,0332	95,0332	0,0095	0,0000	0,0000	0,0452	0,0000	0,0452	0,0809
113,0973	113,0973	0,0113	0,0000	0,0000	0,0559	0,0000	0,0559	0,1015
132,7323	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
153,9380	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
176,7146	176,7146	0,0177	0,0955	0,0000	0,0000	0,0000	0,0955	0,1797
201,0619	201,0619	0,0201	0,0000	0,1115	0,0000	0,0000	0,1115	0,2114
226,9801	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
254,4690	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
283,5287	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
314,1593	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
346,3606	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
380,1327	380,1327	0,0380	0,0000	0,2368	0,0000	0,0000	0,2368	0,4644
415,4756	415,4756	0,0415	0,0000	0,2629	0,0000	0,0000	0,2629	0,5175
452,3893	452,3893	0,0452	0,0000	0,2905	0,0000	0,0000	0,2905	0,5738
1385,4424	1385,4424	0,1385	0,0000	0,0000	0,0000	0,6962	0,6962	2,1721
	3231,9134	0,3232	0,0955	0,9119	0,1011	0,6962	1,8048	4,3051
		8,0798	2,3886	22,7987	2,5278	17,4055	45,1206	107,6286

Vol. (%)	5,3%	50,5%	5,6%	38,6%	100,0%
----------	------	-------	------	-------	--------



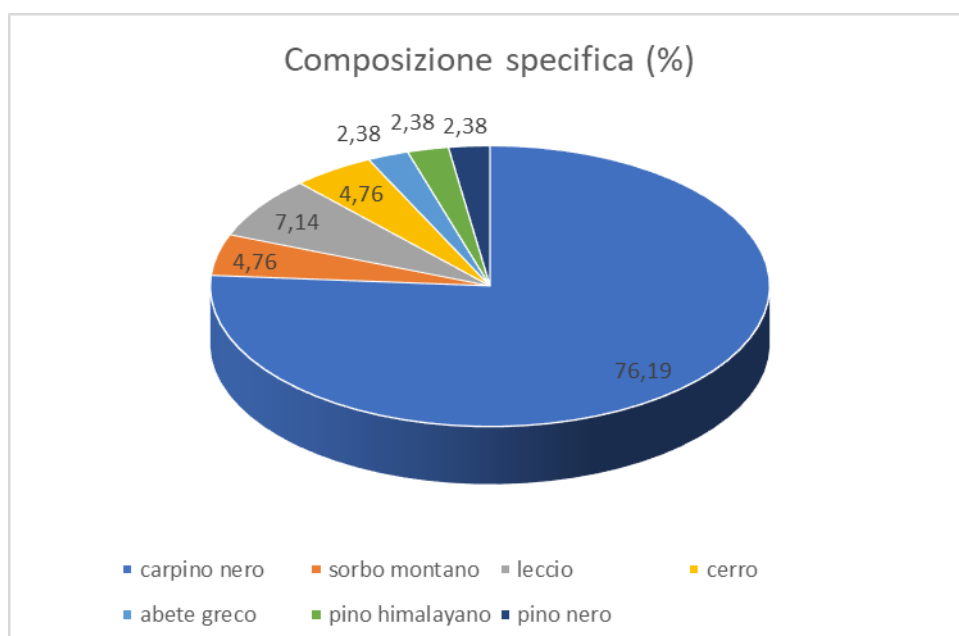


### 8.1.3. AREA DI SAGGIO N° 3

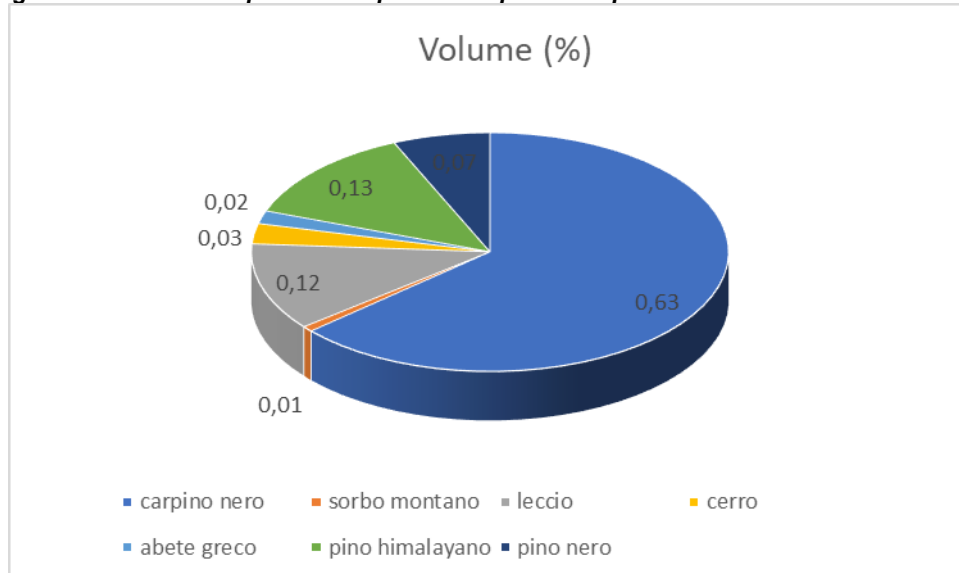
#### Parametri stazionali

Localizzazione percorso	OB114-115bb
Superficie rappresentata	661 m <sup>2</sup> (0,0661 ha)
Altitudine (m s.l.m.)	972
Giacitura	Medio-alto versante
Esposizione prevalente	Nordest
Pendenza media (%)	10%
Fascia fitoclimatica di Pavari	Castanetum feddo
Roccia madre	Scaglia rossa
Humus	Da scarso ad assente
Profilo del terreno e note pedologiche	Suolo di superficiale con tessitura limoso-sabbiosa, scheletro abbondante. Reazione tendenzialmente alcalina.
Fertilità attuale e potenziale	Mediocri.

La composizione specifica, in termini percentuali di numero di piante e di volume risulta come riportato nelle *Figure 5 e 6*.



**Figura 5 – ADS 3: composizione specifica espressa in percentuale del numero di alberi.**



**Figura 6 – ADS 3: composizione specifica espressa in percentuale del volume.**

Di seguito sono riportati i dati dendro-auxometrici relativi all'area di saggio n° 3

DATO	U.M.	Valore AdS	Valore riferito all' ettaro
Età	anni	33	33
Piante da seme/matricine	n°	4	133
Polloni	n°	38	1267
Ceppaie	n°	17	567
Polloni/Ceppaia	n°	2,47	2,47
Altezza media	m	8,3	8,3
Area basimetrica (G)	m2/ha		3,94
Area basimetrica media (g)	cm2	36,91	36,91
Diametro di area basimetrica media	cm	6,9	
Volume reale	m3	0,4203	14,01117
Volume cilindrometrico	m3	0,6363	21,20860
Coefficiente di forma (f)		0,6606	0,66
Incremento medio	m3/anno		0,4246
<b>Volume al 100° anno</b>	<b>m3</b>		<b>66,0636</b>
<b>Sup. for. rappresentata</b>	<b>ha</b>		<b>0,0661</b>
<b>Sup. di compensazione</b>	<b>ha</b>		<b>0,2806</b>

ADS n° 3 – Superficie pari a 300 m<sup>2</sup> forma rettangolare (20 m x 15 m)

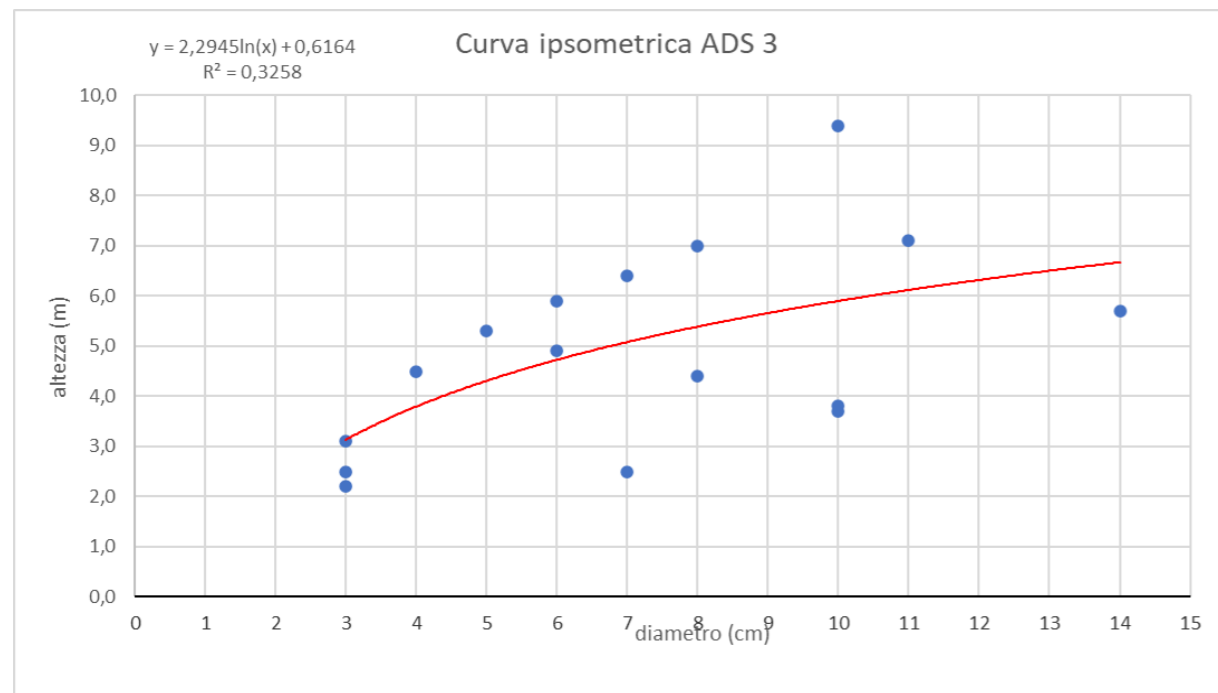
diam. (cm)	altezza (m)	carpino nero		sorbo montano		leccio		cerro		abete greco		pino himalayano		pino nero		totale	
		poll.ni	matr.ne (o p.te da seme)	poll.ni	matr.ne (o p.te da seme)	poll.ni	matr.ne (o p.te da seme)	poll.ni	matr.ne (o p.te da seme)	poll.ni	matr.ne (o p.te da seme)	poll.ni	matr.ne (o p.te da seme)	poll.ni	matr.ne (o p.te da seme)	poll.ni	matr.ne (o p.te da seme)
3	3,1	8		2			1	1								11	1
4	3,8	6														6	0
5	4,3	4														4	0
6	4,7	7						1								8	0
7	5,1	2								1						2	1
8	5,4	3				1										4	0
9	5,7															0	0
10	5,9	1				1								1		2	1
11	6,1	1														1	0
12	6,3															0	0
13	6,5															0	0
14	6,7											1				0	1
15	6,8															0	0
16	7,0															0	0
17	7,1															0	0
18	7,2															0	0
19	7,4															0	0
20	7,5															0	0
21	7,6															0	0
22	7,7															0	0
23	7,8															0	0
24	7,9															0	0
25	8,0															0	0
26	8,1															0	0
tot.		32	0	2	0	2	1	2	0	0	1	0	1	0	1	38	4
tot/ha		1067	0	67	0	67	33	67	0	0	33	0	33	0	33	1267	133
ceppaie			8		1		3		2		1		1		1		17
ceppaie/ha			267		33		100		67		33		33		33		567
poll.cepp. (n°)			4,00		2,00		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00		2,47
comp. sp. (%)			76,2		4,8		7,1		4,8		2,4		2,4		2,4		100,0

G/ha (m <sup>2</sup> )	3,9
Gm (cm <sup>2</sup> )	36,91
Dm (cm)	6,9
Hm (m)	8,3
età	33

V ads (m <sup>3</sup> )	0,4203
V reale (m <sup>3</sup> /ha)	14,0112
V cil. (m <sup>3</sup> /ha)	21,2086
f= V reale/V cil.	0,6606
Im (m <sup>3</sup> /ha)	0,4246
Pr 100 (m <sup>3</sup> /ha)	42,4581

g unitaria (cm <sup>2</sup> )	g classe diam. (cm <sup>2</sup> )	g classe diam (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )								Volume cilindrometrico (m <sup>3</sup> )
			carpino nero	sorbo montano	leccio	cerro	abete greco	pino himalayano	pino nero	totale	
7,0686	84,8230	0,0085	0,0125	0,0031	0,0019	0,0019	0,0000	0,0000	0,0000	0,0195	0,0266
12,5664	75,3982	0,0075	0,0214	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0214	0,0286
19,6350	78,5398	0,0079	0,0246	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0246	0,0338
28,2743	226,1947	0,0226	0,0654	0,0000	0,0000	0,0096	0,0000	0,0000	0,0000	0,0750	0,1069
38,4845	115,4535	0,0115	0,0263	0,0000	0,0000	0,0000	0,0074	0,0000	0,0000	0,0337	0,0587
50,2655	201,0619	0,0201	0,0528	0,0000	0,0182	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0710	0,1083
63,6173	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
78,5398	235,6194	0,0236	0,0285	0,0000	0,0297	0,0000	0,0000	0,0000	0,0277	0,0859	0,1390
95,0332	95,0332	0,0095	0,0350	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0350	0,0581
113,0973	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
132,7323	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
153,9380	153,9380	0,0154	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0540	0,0000	0,0540	0,1027
176,7146	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
201,0619	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
226,9801	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
254,4690	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
283,5287	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
314,1593	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
346,3606	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
380,1327	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
415,4756	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
452,3893	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
490,8739	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
530,9292	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	1181,2388	0,1181	0,2667	0,0031	0,0498	0,0116	0,0074	0,0540	0,0277	0,4203	0,6363
		3,9375	8,8913	0,1042	1,6611	0,3854	0,2476	1,7993	0,9224	14,0112	21,2086

<b>Vol. (%)</b>	63,5%	0,7%	11,9%	2,8%	1,8%	12,8%	6,6%	100,0%
-----------------	-------	------	-------	------	------	-------	------	--------





## 9. ENTITA' DELLE PIANTAGIONI DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

La compensazione ambientale ai sensi della norma di riferimento può essere eseguita attraverso l'esecuzione di interventi compensativi che prevedono la piantagione di alberi, siepi e/o superfici boscate.

In alternativa la stessa norma, nei casi specificati, prevede la possibilità che questi interventi possano essere surrogati da un indennizzo.

A seguito dei rilievi condotti in campo per la realizzazione dell'intervento è dovuta la compensazione ambientale secondo la tabella che segue:

Comune	Tipologia vegetazionale da eliminare			Tipologia vegetazionale di compensazione		
	Albero protetto (n°)	Siepe (m)	Superficie boscata (ha)	Albero protetto (n°)	Siepe (m)	Superficie boscata (ha)
Serrapetrona	4	21	-	8	21	-
Belforte del Chienti	2	10	-	4	10	-
Camporotondo di Fiastrone	2	97	0,0301	4	97	0,3395
Cessapalombo	-	-	-	-	-	-
Caldarola	41	311	0,3027	82	311	2,9472
Camerino	-	-	-	-	-	-
<b>Totale</b>	<b>49</b>	<b>439</b>	<b>0,328</b>	<b>98</b>	<b>439</b>	<b>3,2867</b>

## 10. COMPENSAZIONE AMBIENTALE ATTRAVERSO IL VERSAMENTO/PAGAMENTO DI UN INDENNIZZO

Per quanto riguarda l'abbattimento di alberi protetti e l'estirpazione di siepi la L.R. 6/2005 e ss.mm.ii., all'art. 23, comma 3bis ed all'art. 24, comma 4, stabilisce, rispettivamente che *"In luogo della piantagione compensativa il richiedente l'autorizzazione all'abbattimento degli alberi di alto fusto di cui all'articolo 20 può chiedere di optare per il versamento di un indennizzo; in tal caso l'ente competente determina l'indennizzo in base ai criteri stabiliti dalla Giunta regionale"*; e che *"In luogo della piantagione compensativa il richiedente l'autorizzazione all'estirpazione di una siepe può chiedere di optare per il versamento di un indennizzo; in tal caso l'ente competente determina l'indennizzo in base ai criteri stabiliti dalla Giunta regionale"*.

Allo stesso modo, per quanto riguarda la riduzione di superfici boscate, la medesima norma all'art. 12, comma 4, dispone che *"qualora non siano disponibili terreni da destinare al rimboschimento compensativo, è possibile pagare "un indennizzo pari al costo dell'acquisizione della disponibilità dei terreni, dell'esecuzione del rimboschimento e delle cure colturali per i primi cinque anni e stabiliscono le modalità e i tempi per il pagamento dell'indennizzo medesimo"*.

### 10.1. ALBERI PROTETTI E SIEPI

La DGR 813/2014 indica due metodologie per il calcolo della compensazione ambientale attraverso il versamento di un indennizzo riguardante gli alberi e le siepi senza specificarne la casistica di applicazione.

La prima modalità di calcolo dell'indennizzo definita: "sulla base dei costi standard" quantifica l'indennizzo applicando quattro criteri oggettivi:

- 1) Importo minimo di base dell'indennizzo (30,00 Euro per ogni albero e 10,00 Euro per ogni m di siepe);
- 2) Localizzazione (10,00 per ogni albero e/o m di siepe se questi ricadano in zona sottoposte a vincolo paesaggistico e/o idrogeologico);
- 3) Diametro dell'albero di alto fusto (20,00 Euro ogni 10 cm di diametro, e sue frazioni, superiore al minimo di 15 cm, da rilevare a 130 cm da terra);
- 4) Secolarità dell'albero di alto fusto (50,00 Euro per ogni albero secolare secondo quanto stabilito con L.R. 6/2005 e ss.mm.ii., allegato 1).

La seconda modalità di calcolo dell'indennizzo definita *"sulla base dell'applicazione di criteri di calcolo dello stesso"* si basa sull'applicazione di diversi parametri in parte soggettivi ed in parte oggettivi:

- 1) E – Indice estetico e dello stato fitosanitario;
- 2) U – indice di localizzazione;
- 3) G – Indice di dimensione.

Ai parametri sopra indicati vengono applicati degli indici che valutano lo stato fitosanitario, il vigore vegetativo, la posizione spaziale, la localizzazione urbanistica, la dimensione diametrica (diametro a 130 cm da terra).

L'importo derivato dall'applicazione di questi indici può essere ridotto in funzione della presenza di interventi di potatura o di cavità nel fusto mediante l'applicazione crescente di una percentuale di deprezzamento – d.

La formula per il calcolo dell'indennizzo del metodo è la seguente:

Importo indennizzo (€) =  $E \times U \times G / 100 \times (100 - d)$ .

I calcoli eseguiti per la quantificazione dell'indennizzo da versare utilizzando i due metodi descritti sono riportati nelle seguenti tabelle (*Tabella 1 e Tabella 2*), inoltre per la descrizione completa degli indici relativi ad ogni parametro si rimanda alla citata DGR 813/2014

N° albero	Comune	Nome comune	Nome scientifico	Diam. (cm)	Lungh. (m)	Note	Importo minimo	Localizzazione	Diametro albero	Secolarità	TOTALE
1	Serrapetrona	sorbo domestico	<i>Sorbus domestica</i>	17		esemplare sano	30,00	-	20,00	-	
2	Serrapetrona	olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	20		esemplare sano	30,00	-	20,00	-	
3	Serrapetrona	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	15		esemplare sano	30,00	-	-	-	
4	Serrapetrona	acero campestre	<i>Acer campestre</i>	23		esemplare sano	30,00	-	20,00		
5	Belforte del Chienti	olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	23		esemplare sano	30,00	10,00	20,00		
6	Belforte del Chienti	olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	18		esemplare deperente	30,00	10,00	20,00	-	
7	Camporotondo di Fiastrone	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	83		esemplare sano	30,00	10,00	140,00	50,00	
8	Camporotondo di Fiastrone	sorbo domestico	<i>Sorbus domestica</i>	33		esemplare capitozzato	30,00	10,00	40,00	-	
9	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	55		esemplare sano	30,00	-	40,00	-	
10	Caldarola	olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	17		esemplare sano	30,00	-	20,00	-	
11	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	96		esemplare sano	30,00	-	180,00	50,00	
12	Caldarola	acero campestre	<i>Acer campestre</i>	22		esemplare sano	30,00	-	20,00	-	
13	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	15		esemplare sano	30,00	10,00	-	-	
14	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	15		esemplare sano	30,00	10,00	-	-	
15	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	20		esemplare sano	30,00	10,00	20,00	-	
16	Caldarola	ciavardello	<i>Sorbus torminalis</i>	16		esemplare sano	30,00	10,00	20,00	-	
17	Caldarola	ciavardello	<i>Sorbus torminalis</i>	17		esemplare sano	30,00	10,00	20,00	-	
18	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	22		esemplare sano	30,00	10,00	20,00		
19	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	19		esemplare sano	30,00	10,00	10,00	-	
20	Caldarola	acero campestre	<i>Acer campestre</i>	55		esemplare sano	30,00	10,00	80,00	-	
21	Caldarola	acero opalo	<i>Acer opalus</i>	20		esemplare sano	30,00	10,00	20,00	-	
22	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	24		esemplare sano in gruppo	30,00	10,00	20,00	-	
23	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	18		esemplare sano in gruppo	30,00	10,00	20,00	-	
24	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	20		esemplare sano in gruppo	30,00	10,00	20,00	-	
25	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	16		esemplare sano in gruppo	30,00	10,00	20,00	-	

26	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	15		esemplare sano in gruppo	30,00	10,00	-	-
27	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	15		esemplare sano in gruppo	30,00	10,00	-	-
28	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	16		esemplare sano in gruppo	30,00	10,00	20,00	-
29	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	22		esemplare sano in gruppo	30,00	10,00	20,00	-
30	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	43		esemplare sano in gruppo	30,00	10,00	60,00	-
31	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	57		esemplare sano in gruppo	30,00	10,00	100,00	-
32	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	32		esemplare sano in gruppo	30,00	10,00	40,00	-
33	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	35		esemplare sano in gruppo	30,00	-	40,00	-
34	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	25		esemplare sano in gruppo	30,00	-	20,00	-
35	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	27		esemplare sano in gruppo	30,00	-	40,00	-
36	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	16		esemplare sano in gruppo	30,00	-	20,00	-
37	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	18		esemplare sano in gruppo	30,00	-	20,00	-
38	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	22		esemplare sano in gruppo	30,00	-	20,00	-
39	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	29		esemplare sano in gruppo	30,00	-	40,00	-
40	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	30		esemplare sano in gruppo	30,00	-	40,00	-
41	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	18		esemplare sano	30,00	10,00	20,00	-
42	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	33		esemplare sano	30,00	10,00	40,00	-
43	Caldarola	sorbo montano	<i>Sorbus aria</i>	15		esemplare sano	30,00	10,00	-	-
44	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	16		esemplare sano	30,00	10,00	20,00	-
45	Caldarola	acero minore	<i>Acer monspssulanum</i>	35		esemplare sano	30,00	-	40,00	-
46	Caldarola	acero minore	<i>Acer monspssulanum</i>	25		esemplare sano	30,00	-	20,00	-
47	Caldarola	acero minore	<i>Acer monspssulanum</i>	25		esemplare sano	30,00	-	20,00	-
48	Caldarola	acero opalo	<i>Acer opalus</i>	17		esemplare sano	30,00	-	20,00	-
49	Caldarola	carpino nero	<i>Ostrya carpinifolia</i>	15		esemplare sano in siepe/filare	30,00	-	-	-
1	Serrapetrona	siepe			21		210,00	-		-
2	Belforte del Chienti	siepe			10		100,00	100,00		-



3	Camporotondo di Fiastrone	siepe			64		640,00	640,00			
4	Camporotondo di Fiastrone	siepe			33		330,00	330,00			
5	Caldarola	siepe			49		490,00	490,00			
6	Caldarola	siepe			10		100,00	100,00			
7	Caldarola	siepe			35		350,00	-			
8	Caldarola	siepe			10		100,00	-			
9	Caldarola	siepe			30		300,00	-			
10	Caldarola	siepe			45		450,00	-			
11	Caldarola	siepe			58		580,00	-			
12	Caldarola	siepe			66		660,00	-			
13	Caldarola	siepe			8		80,00	-			
<b>TOTALE</b>							5.860,00	1.940,00	1.470,00	100,00	<b>9.370,00</b>

Tabella 1 - Metodologia 1: "Sulla base dei costi standard"

N° albero	Comune	Nome comune	Nome scientifico	Diam. (cm)	Lungh. (m)	Note	Indice estetico e dello stato fitosanitario - E			Indice di localizzazione - U	Indice di dimensione - G	Deprezzamento - d	Importo indennizzo = E x U x G / 100 * (100- d)
							stato fitosanitario	vigore vegetativo	posizione spaziale				
1	Serrapetrona	sorbo domestico	<i>Sorbus domestica</i>	17		esemplare sano	3	3	2	2	3	0	48,00
2	Serrapetrona	olmo campestre	<i>Sorbus domestica</i>	15		esemplare sano	3	3	2	2	3	0	48,00
3	Serrapetrona	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	15		esemplare sano	3	3	2	2	3	0	48,00
4	Belforte del Chienti	olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	23		esemplare sano	3	3	2	2	4	0	64,00
5	Belforte del Chienti	olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	18		esemplare deperente	1	1	2	2	3	0	24,00
6	Camporotondo di Fiastrone	sorbo domestico	<i>Sorbus domestica</i>	33		esemplare capitozzato	3	3	1	2	7	70	29,40
7	Camporotondo di Fiastrone	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	65		esemplare sano	3	4	1	2	17	10	244,80
8	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	55		esemplare sano	3	4	2	2	15	10	243,00
9	Caldarola	olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	17		esemplare sano	3	3	2	2	3	0	48,00
10	Caldarola	acero campestre	<i>Acer campestre</i>	22		esemplare sano	3	3	2	2	4	0	64,00
11	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	75		esemplare sano	3	4	2	2	19	10	307,80
12	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	15		esemplare sano	3	3	0,5	2	3	0	39,00
13	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	15		esemplare sano	3	3	0,5	2	3	0	39,00
14	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	20		esemplare sano	3	3	0,5	2	3	0	39,00
15	Caldarola	ciavardello	<i>Sorbus torminalis</i>	16		esemplare sano	3	3	0,5	2	3	10	35,10
16	Caldarola	ciavardello	<i>Sorbus torminalis</i>	17		esemplare sano	3	3	0,5	2	3	0	39,00
17	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	22		esemplare sano	3	3	0,5	2	4	10	46,80
18	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	19		esemplare sano	3	3	0,5	2	3	10	35,10
19	Caldarola	acero campestre	<i>Acer campestre</i>	43		esemplare sano	3	3	0,5	2	11	0	143,00
20	Caldarola	acero opalo	<i>Acer opalus</i>	20		esemplare sano	3	3	0,5	2	3	0	39,00
21	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	20		esemplare sano	3	3	0,5	2	3	0	39,00
22	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	16		esemplare sano	3	3	0,5	2	3	0	39,00
23	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	15		esemplare sano	3	3	0,5	2	3	0	39,00

N° albero	Comune	Nome comune	Nome scientifico	Diam. (cm)	Lungh. (m)	Note	Indice estetico e dello stato fitosanitario - E			Indice di localizzazione - U	Indice di dimensione - G	Deprezzamento - d	Importo indennizzo = E x U x G / 100 * (100- d)
							stato fitosanitario	vigore vegetativo	posizione spaziale				
24	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	15		esemplare sano	3	3	0,5	2	3	0	39,00
25	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	16		esemplare sano	3	3	0,5	2	3	0	39,00
26	Caldarola	roverella	<i>Quercus pubescens</i>	35		esemplare sano	3	3	0,5	2	7	10	81,90
27	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	18		esemplare sano	3	3	2	2	3	0	48,00
28	Caldarola	orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	33		esemplare sano	3	3	2	2	7	0	112,00
29	Caldarola	acero minore	<i>Acer monspssulanum</i>	40		esemplare sano	3	3	2	2	9	0	144,00
30	Caldarola	acero minore	<i>Acer monspssulanum</i>	30		esemplare sano	3	3	2	2	5	0	80,00
31	Caldarola	acero minore	<i>Acer monspssulanum</i>	31		esemplare sano	3	3	2	2	7	0	112,00
32	Caldarola	acero opalo	<i>Acer opalus</i>	17		esemplare sano	3	3	2	2	3	0	48,00
1	Serrapetrona	siepe			21		3	4	0	2	0	0	294,00
2	Belforte del Chienti	siepe			10		3	4	0	2	0	0	140,00
3	Camporotondo di Fiastrone	siepe			64		3	4	0	8	0	0	3.584,00
4	Camporotondo di Fiastrone	siepe			33		3	4	0	2	0	0	462,00
5	Caldarola	siepe			49		3	4	0	2	0	0	686,00
6	Caldarola	siepe			10		3	4	0	6	0	0	420,00
7	Caldarola	siepe			35		3	4	0	2	0	0	490,00
8	Caldarola	siepe			10		3	4	0	2	0	0	140,00
9	Caldarola	siepe			30		3	4	0	2	0	0	420,00
10	Caldarola	siepe			45		3	4	0	2	0	0	630,00
11	Caldarola	siepe			58		3	4	0	2	0	0	812,00
12	Caldarola	siepe			66		3	4	0	2	0	0	924,00
13	Caldarola	siepe			8		3	4	0	2	0	0	112,00
<b>TOTALE</b>													<b>12.765,70</b>

Tabella 2 - Metodologia 2: "Sulla base dell'applicazione di criteri di calcolo dello stesso"

Importo dell'indennizzo calcolato secondo la metodologia 1: **9.370,00 Euro.**  
Importo dell'indennizzo calcolato secondo la metodologia 2: **12.765,70 Euro.**



## 10.2. SUPERFICI BOScate

Per quanto riguarda il calcolo dell'indennizzo relativo alla compensazione di superfici boscate, ai sensi dell'art. 12 della L.R. 6/2005 a ss.mm.ii. è necessario stimare:

- costo dell'acquisizione della disponibilità dei terreni;
- costo dell'esecuzione del rimboschimento;
- costo delle cure colturali per i primi cinque anni.

Per la stima del valore del terreno, dato che i Valori Agricoli Medi (VAM) della Provincia di Macerata sono relativi all'anno **2019**, sono stati presi i VAM 2023 di un'area simile in provincia di Ancona relativamente alla REGIONE AGRARIA N°: 3 COLLINE TRA CESANO E MUSONE.

Per tale Zona censuaria è stato calcolato il valore medio tra le qualità di coltura indicate nella tabella che segue:

Qualità di coltura	Valore (Euro/ettaro)	Agricolo
Incolto produttivo		3.987,00
Pascolo		3.862,00
Prato		8.926,00
<b>valore medio</b>		<b>5.591,67</b>

Il costo per ettaro per l'esecuzione del rimboschimento ed il costo per l'esecuzione delle cure colturali per i primi cinque anni vengono stimati applicando il Prezziario regionale delle opere pubbliche per l'anno 2023, salvo che per l'acquisto delle piante forestali per le quali si applica il Prezziario 2023 AMAP - Marche Agricoltura Pesca - Agenzia per l'innovazione nel settore agroalimentare e della pesca (ex ASSAM).

### COSTI DI ESECUZIONE DEL RIMBOSCHIMENTO

Num. Progr.	Codice Regionale	Descrizione	U.M.	Prezzo unitario (€)	Quantità	Costo (€)
1	23.01.001.002	Aratura superficiale. Superficie lavorata per ogni cantiere tariffa ad ettaro. Aratura per una profondità di cm 40.	ha	191,04	1,0000	191,04
2	23.01.004.003	Erpicoltura. Erpicatura con frangizolle a dischi.	ha	85,97	1,0000	85,97
3	23.02.011.003	Squadro del terreno. Squadro del terreno per la messa a dimora delle piantine secondo i seguenti sestri d'impianto e densità: (Quadrato o rettangolo). Oltre 600 piante per ettaro.	ha	310,43	1,0000	310,43
4	*	Acquisto di essenze di latifolia o resinosa in contenitori da lt 1 età F1. Escluso fornitura.	cad	1,50	1.111	1.666,50
5	23.02.012.002	Collocamento a dimora di piantina su terreno precedentemente lavorato a scasso o arato. Sono compresi: la distribuzione in cantiere, messa a dimora e la compressione del terreno adiacente alla pianta ed esclusa la fornitura della pianta. Piantina in contenitore.	cad	1,67	1.111	1.855,37
6	**	Irrigazione localizzata d'impianto. 10 l/p.ta.	cad	1,35	1.111	1.499,85
<b>Totale costi d'impianto</b>						<b>5.609,16</b>
*	Prezziario 2023 AMAP - Marche Agricoltura Pesca (Agenzia per l'innovazione nel settore agroalimentare e della pesca)					

Per quanto riguarda l'operazione di risarcimento delle fallanze è stata stimata una percentuale di fallanze pari al 10% della quantità di piante utilizzate all'impianto per i primi due anni di manutenzione. Tale percentuale scende al 5% al terzo anno, per poi annullarsi al quarto ed al quinto anno.

#### COSTI DI ESECUZIONE DELLE CURE COLTURALI PER I PRIMI CINQUE ANNI

Num. Progr.	Codice Regionale	Descrizione	U.M.	Prezzo unitario (€)	Quantità	Costo (€)
<b>PRIMO ANNO</b>						
1	23.01.001.002	Risarcimento delle fallanze su terreno precedentemente imboschito. Sono compresi: la riapertura della buca, il collocamento a dimora delle nuove piantine, esclusa la loro fornitura. Piantina in contenitore.	ha	3,93	111	436,23
2	*	Acquisto di essenze di latifoglia o resinosa in contenitori da lt 1 età F1. Escluso fornitura.	cad	1,50	111	166,50
3	23.03.02	Controllo della vegetazione invadente effettuato sulla superficie circostante le piantine. Sono compresi: zappettatura manuale, asportazione del materiale di risulta.	cad	1,20	1.111	1.333,20
4	23.03.003	Lavorazioni meccanizzate negli interfilari, per contenere lo sviluppo delle infestanti. Sono compresi: la fresatura, erpicatura, sarchiatura o sfalcio delle erbe, per superficie effettivamente lavorata.	cad	95,52	1,0000	95,52
<b>Totale costi primo anno</b>						<b>2.031,45</b>
<b>SECONDO ANNO</b>						
1	23.01.001.002	Risarcimento delle fallanze su terreno precedentemente imboschito. Sono compresi: la riapertura della buca, il collocamento a dimora delle nuove piantine, esclusa la loro fornitura. Piantina in contenitore.	ha	3,93	111	436,23
2	*	Acquisto di essenze di latifoglia o resinosa in contenitori da lt 1 età F1. Escluso fornitura.	cad	1,50	111	166,50
3	23.03.02	Controllo della vegetazione invadente effettuato sulla superficie circostante le piantine. Sono compresi: zappettatura manuale, asportazione del materiale di risulta.	cad	1,20	1.111	1.333,20
4	23.03.003	Lavorazioni meccanizzate negli interfilari, per contenere lo sviluppo delle infestanti. Sono compresi: la fresatura, erpicatura, sarchiatura o sfalcio delle erbe, per superficie effettivamente lavorata.	cad	95,52	1,0000	95,52
<b>Totale costi secondo anno</b>						<b>2.031,45</b>
<b>TERZO ANNO</b>						

1	23.01.001.002	Risarcimento delle fallanze su terreno precedentemente imboschito. Sono compresi: la riapertura della buca, il collocamento a dimora delle nuove piantine, esclusa la loro fornitura. Piantina in contenitore.	ha	3,93	56	220,08
2	*	Acquisto di essenze di latifolia o resinosa in contenitori da lt 1 età F1. Escluso fornitura.	cad	1,50	56	84,00
3	23.03.02	Controllo della vegetazione invadente effettuato sulla superficie circostante le piantine. Sono compresi: zappettatura manuale, asportazione del materiale di risulta.	cad	1,20	1.111	1.333,20
4	23.03.003	Lavorazioni meccanizzate negli interfilari, per contenere lo sviluppo delle infestanti. Sono compresi: la fresatura, erpicatura, sarchiatura o sfalcio delle erbe, per superficie effettivamente lavorata.	cad	95,52	1,0000	95,52
<b>Totale costi terzo anno</b>						<b>1.732,80</b>
QUARTO ANNO						
1	23.03.02	Controllo della vegetazione invadente effettuato sulla superficie circostante le piantine. Sono compresi: zappettatura manuale, asportazione del materiale di risulta.	cad	1,20	1.111	1.333,20
2	23.03.003	Lavorazioni meccanizzate negli interfilari, per contenere lo sviluppo delle infestanti. Sono compresi: la fresatura, erpicatura, sarchiatura o sfalcio delle erbe, per superficie effettivamente lavorata.	cad	95,52	1,000	95,52
<b>Totale costi quarto anno</b>						<b>1.428,72</b>
QUINTO ANNO						
1	23.03.02	Controllo della vegetazione invadente effettuato sulla superficie circostante le piantine. Sono compresi: zappettatura manuale, asportazione del materiale di risulta.	cad	1,20	1.111	1.333,20
2	23.03.003	Lavorazioni meccanizzate negli interfilari, per contenere lo sviluppo delle infestanti. Sono compresi: la fresatura, erpicatura, sarchiatura o sfalcio delle erbe, per superficie effettivamente lavorata.	cad	95,52	1,000	95,52
<b>Totale costi quinto anno</b>						<b>1.428,72</b>
<b>TOTALE CINQUE ANNI</b>						<b>8.653,14</b>

\* Prezzario 2023 AMAP - Marche Agricoltura Pesca (Agenzia per l'innovazione nel settore agroalimentare e della pesca)

## **TOTALE INDENNIZZO**

<b>DESCRIZIONE COSTI</b>	<b>IMPORTO (€/ha)</b>
Costo terreno	5.591,67
Costo dell'esecuzione del rimboschimento	5.609,16
Costo delle cure colturali per i primi cinque anni	8.653,14
<b>totale costo per ettaro</b>	<b>19.853,97</b>

Essendo la superficie di compensazione, calcolata precedentemente, pari a **3,2867 ha** il costo totale dell'indennizzo è calcolato come segue:

<b>Costo per ettaro (€/ha)</b>		<b>Superficie di compensazione (ha)</b>		<b>Totale indennizzo (€)</b>
23.353,37	x	3,2867	=	<b>76.754.86</b>

### **10.3. RIEPILOGO COSTI DI COMPENSAZIONE MEDIANTE VERSAMENTO DI INDENNIZZO**

L'importo totale dell'indennizzo da versare alle amministrazioni pubbliche in alternativa all'esecuzione delle piantagioni di compensazione varia in funzione dell'applicazione del metodo definito "sulla base dei costi standard" o di quello definito "sulla base dell'applicazione di criteri di calcolo dello stesso" così come descritti nella DGR 813/2014 per il calcolo dell'indennizzo per alberi protetti abbattuti e siepi estirpate.

	<b>Euro</b>
Costo di compensazione per abbattimento di alberi protetti ed estirpazione siepi. Metodo 1	<b>9.370,00</b>
Costo di compensazione per riduzione di superficie boscata	<b>76.754,86</b>
<b>Totale</b>	<b>86.124,86</b>

	<b>Euro</b>
Costo di compensazione per abbattimento di alberi protetti ed estirpazione siepi. Metodo 2	<b>12.765,70</b>
Costo di compensazione per riduzione di superficie boscata	<b>76.754,86</b>
<b>Totale</b>	<b>89.520,56</b>