

ASSE VIARIO MARCHE-UMBRIA E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA MAXI LOTTO 2

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:
SS. 318 DI "VALFABBRICA", TRATTO PIANELLO - VALFABBRICA
SS. 76 "VAL D'ESINO", TRATTI FOSSATO VICO - CANCELLI E ALBACINA - SERRA SAN QUIRICO
"PEDEMONTANA DELLE MARCHE", TRATTO FABRIANO-MUCCIA-SFERCIA.

PERIZIA DI VARIANTE

<p>CONTRAENTE GENERALE:</p>  <p>DIRPA 2 s.c.a.r.l.</p>	<p>Il Responsabile del Contraente Generale:</p> <p>Ing. Giacomo Zanchini</p>
---	---

<p>PROGETTAZIONE:</p> <p>Partecipazioni Italia S.p.A.</p> <p>IL PROGETTISTA: Dott. Ing. Salvatore Lieto Ordine degli Ingegneri Prov. di Mantova n.1147</p>	<p>ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:</p>
---	---------------------------------------

<p>VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:</p> <p>Ing. Iginio Farotti</p>	
--	--

<p>2.1.3 - PEDEMONTANA DELLE MARCHE</p> <p>3° Stralcio funzionale - Castelraimondo Nord - Castelraimondo Sud 4° Stralcio funzionale - Castelraimondo Sud - Innesto SS77 a Muccia Interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale - Addendum alla relazione LO703213E17MA0000REL03A Relazione botanico-vegetazionale e di compensazione ambientale per riduzione di superficie boscata, abbattimento di alberi protetti ed estirpazione di siepi. (Galleria Artificiale Mecciano imbocco Sud tratto compreso tra le pk. 5+140 - 5+200)</p>	<p>SCALA: ---</p> <p>DATA: 23.06.2022</p>
--	---

Codice Unico di Progetto (CUP) F12C03000050021 (assegnato CIPE 20.04.2015)

CODICE ELABORATO:	Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	n° progr	Rev.
	L O 7 0 3	2 1 3	E	1 7	M A 0 0 0 0	R E L	0 6	A

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
A	23.06.2022	Emissione	Studio Syntastudio	Dirpa 2	S. Lieto

Comune di Camerino (MC)

**Lavori di variante dell'imbocco sud della galleria artificiale Mecciano
Progetto del 3° e 4° stralcio funzionale della Pedemontana delle Marche**

**RELAZIONE BOTANICO – VEGETAZIONALE E DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE
PER RIDUZIONE DI SUPERFICIE BOSCATI, ABBATTIMENTO DI ALBERI PROTETTI ED ESTIRPAZIONE DI SIEPI**

Legge Regionale 6/2005 e ss.mm.ii.

A CURA DI:

ASPETTI NATURALISTICI E BOTANICO VEGETAZIONALI	
Studio Syntastudio Dott. <i>Naturalista</i> Luigi Paradisi	 Dott. Nat. Luigi Paradisi Via Vincenzo Ottaviani, 55 – 62032 Camerino (MC) PIVA 01908670431 CF PRDLGU64C09C060Y Tel. 339 4686614 e.mail: syntastudio@libero.it PEC luigi-paradisi@legalmail.it 
ASPETTI E ANALISI DATI FORESTALI	
Dott. <i>Forestale</i> Lorenzo Lebboroni	Via Andrea D'Accorso, 43/A 62032 – Camerino (MC) 

Camerino, 16/06/2022

Sommario

1 - PREMESSA.....	2
2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	2
3 - COMPENSAZIONE AMBIENTALE	3
4 - METODOLOGIA ADOTTATA.....	4
5 - TIPOLOGIE BOTANICO-VEGETAZIONALI: CONTESTO CIRCOSTANTE E PUNTO INTERFERITO.....	5
6 - ANALISI DENDROLOGICA FORESTALE DEL POPOLAMENTO FORESTALE.....	10
7 - DETERMINAZIONE DELLA SUPERFICIE DI COMPENSAZIONE PER ELIMINAZIONE DI SUPERFICIE BOSCATI.....	16
8 - CALCOLO DELL'INDENNIZZO DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE PER ELIMINAZIONE DI SUPERFICIE FORESTALE	19
9 - INDENNIZZO DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE PER ELIMINAZIONE DI SUPERFICIE FORESTALE	27
10 - DETERMINAZIONE DELL'INDENNIZZO DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE PER ABBATTIMENTO DI ALBERI PROTETTI ED ESTIRPAZIONE DI SIEPI.....	27
11 - RIEPILOGO.....	30

1 - PREMessa

La presente relazione illustra le analisi vegetazionali, qualitative e quantitative, botanico-forestali necessarie al fine di determinare la compensazione di cui agli articoli 12, 23 e 24 della L.R. 6/2005 e ss.mm.ii. occorrente per compensare l'eliminazione di superfici boscate, alberi protetti e tratti di siepe a seguito dei lavori in variante per la realizzazione dell'imbocco sud della galleria artificiale Mecciano nel Comune di Camerino (MC) relativi al progetto del 3° e 4° stralcio funzionale della Pedemontana delle Marche.

Il calcolo della compensazione ambientale applicata al bosco è stato eseguito conformemente a quanto previsto ai punti j e m dell'all. A del PPAE e al comma 4 dell'art.6 della L.R. 71/1997.

Il calcolo della compensazione ambientale applicata agli alberi protetti e alle siepi è stato eseguito conformemente a quanto previsto agli articoli 23 e 23 dell L.R. 6/2005 e ss.mm.ii. ed alla DGR 813/2017.

2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area della variante di progetto è localizzata sulla breve pendice del crinale che scende in direzione est-nord est dall'abitato di Mecciano fino alla località Casa Carbone nei pressi del fondovalle del Torrente Palente, in località Mecciano nel Comune di Camerino (MC).

La distanza in linea d'aria dal capoluogo di comune è di circa 5.500 m, ma il centro abitato più vicino è Mecciano, posto immediatamente ad ovest dell'area di progetto.

Il sito si trova ad una quota pari compresa tra i 350 ed i 375 m s.l.m., sulla sinistra idrografica del Torrente Palente, a sua volta affluente di destra del Fiume Potenza. Dal punto di vista bioclimatico, ricade nella zona della regione a macroclima temperato, piano bioclimatico submediterraneo caratterizzato in prevalenza dai querceti caducifogli e dagli ostrieti. La zona corrisponde ad un'area dove la valle del torrente Palente presenta un allargamento poco prima di confluire nel Potenza, circa 1.400 m più a nord.

Le precipitazioni raggiungono mediamente i 930 mm annui, mentre la temperatura annuale è mediamente pari a 12,1°C, con estati fresche con temperature che solo in luglio ed agosto superano i 20°C, e con inverni rigidi con mese più freddo a gennaio (4°C).

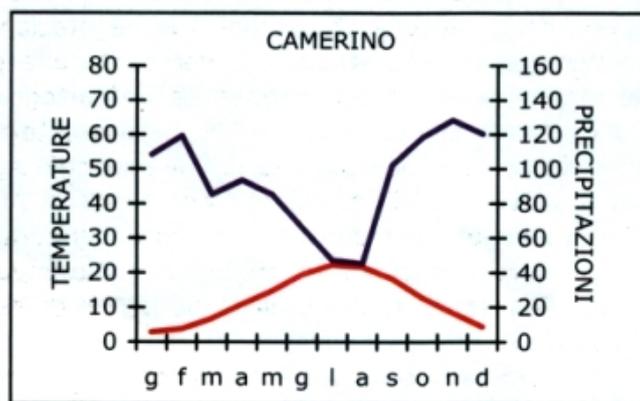


Fig. 1 - Diagramma di Bagnouls e Gaussien della stazione di Camerino

Morfologicamente la zona si caratterizza da nord e a sud dai bassi versanti dei rilievi collinari appenninici e preappenninici che fiancheggiano la cosiddetta "Sinclinale camerte".

Il paesaggio colturale è piuttosto differenziato anche se dominato dalle colture agrarie, la componente forestale è relegata alle stazioni più marginali, produttivamente meno rilevanti, ai piedi dei versanti dei rilievi montuosi, in situazioni topograficamente a causa di pendenze localmente elevate e presso i corsi d'acqua.

La maggior parte dei terreni con giacitura favorevole è posta a coltura, nelle aree a bosco prevalgono i querceti, gli ostrieti e le formazioni ripariali sono caratterizzate da pioppi e salici.

Il substrato geologico è costituito da depositi eluvio-colluviali del tipo MUSb2 (Fig. 2).

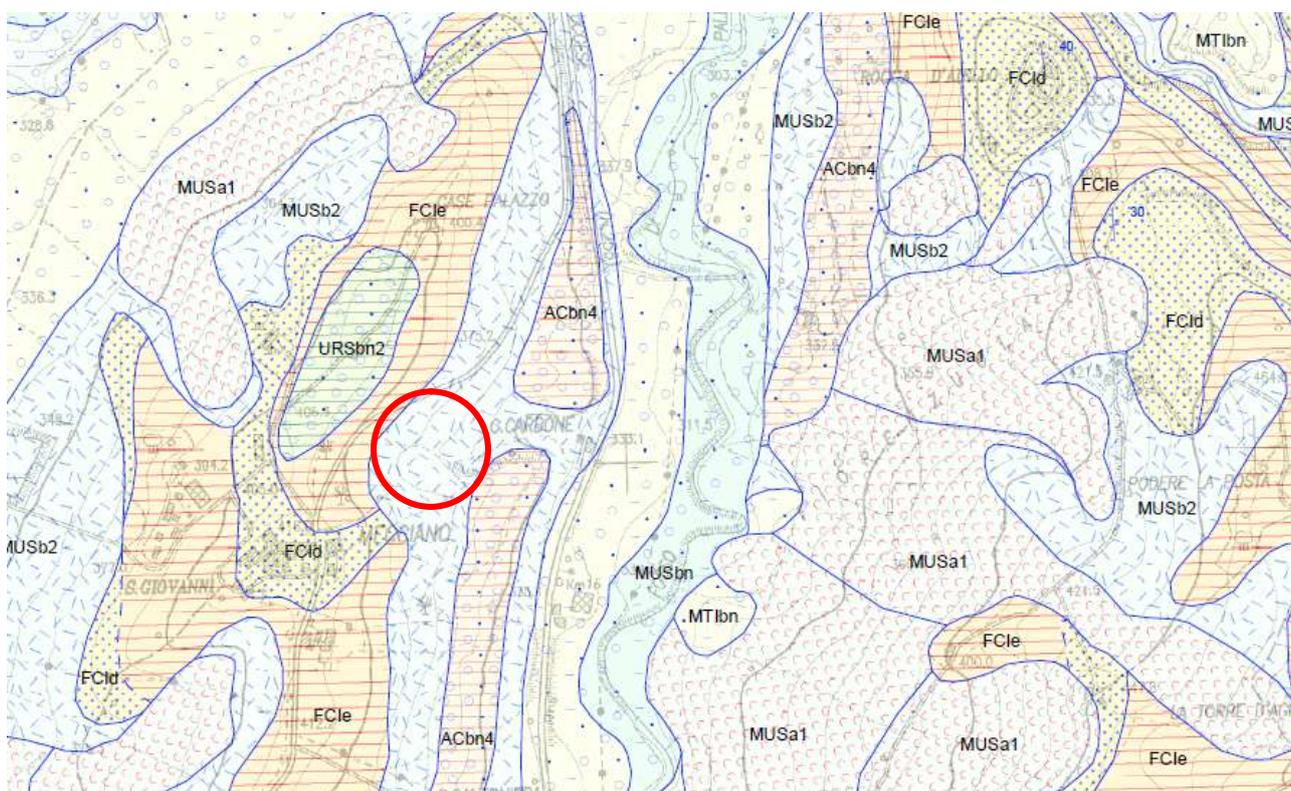


Fig. 2 – Regione Marche, Carta Geologica Regionale. Sezione 313010 Collina.

3 - COMPENSAZIONE AMBIENTALE

La Legge regionale n°6 del 23/02/2005 e ss.mm.ii. (legge forestale regionale) all'art. 2, comma 1, definisce con chiarezza i concetti di albero di alto fusto, di albero secolare, di siepe e di bosco:

- lettera a) **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;
- lettera b) **albero secolare**: un albero di alto fusto che, in mancanza di dati attendibili riguardo la sua nascita o piantagione ha un diametro pari a superiore a quello indicato nell'allegato 1 della norma;

- lettera e) **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;
- lettera o) **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.

La medesima norma definisce “**alberi protetti**” gli alberi ad alto fusto isolati, in filare od a gruppi elencati all’articolo 20, comma 1.

Per le tipologie vegetazionali sopra descritte sono previste forme di compensazione nei casi di abbattimento, estirpazione e/o eliminazione.

4 - METODOLOGIA ADOTTATA

Al fine di rilevare tutte le tipologie vegetazionali presenti ed interferenti con la realizzazione dell’opera è stato censito il numero di tutti gli alberi protetti, sia in posizione isolata, che in filare o gruppo che necessariamente dovranno essere abbattuti. Inoltre sono stati individuati e quantificati i tratti di siepe da eliminare.

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 di neoformazione e di 100 anni per i boschi di alto fusto.

La normativa richiede la realizzazione di almeno un’area di saggio ogni 0,5 ettari (5.000 m²).

Per questo, con una superficie forestale riscontrata di 0,1125 ettari, al fine di rappresentare compiutamente il bosco rilevato, è stata realizzata un’area di saggio di forma rettangolare, pari a 300 m², di 20 m per 15 m di lato, a causa dell’esiguità della superficie da campionare e difficoltose condizioni stagionali.

Nell’area di saggio sono stati rilevati i parametri dendroauxometrici richiesti dalla normativa (L.R. 71/1997 e L.R. 6/2005 e ss.mm.ii.) 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 del popolamento è stata stimata grazie a dati documentali presenti in rete (<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>).

Calcolato il valore dell'incremento medio annuo è stata ottenuta la provvigione a 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.

5 - TIPOLOGIE BOTANICO-VEGETAZIONALI: CONTESTO CIRCOSTANTE E PUNTO INTERFERITO

La variante di progetto, nel sito destinato alla sua realizzazione, interferisce con le diverse tipologie vegetazionali tutelate ai sensi della L.R. 6/2005 e ss.mm.ii.. Sono presenti tratti di siepe, alberi protetti posti in filare e una modesta superficie forestale.

Dal punto di vista del paesaggio vegetale circostante, il sito indagato, è localizzato in un contesto agrario, nel comune di Camerino, che presenta per lo più morfologie collinari maggiormente accentuate rispetto ad altri tratti a nord del tracciato della pedemontana, i quali presentano ampi spazi pianeggianti, semipianeggianti, o mediamente acclivi. Le superfici coltivate sono localizzate lungo i pendii, e sono utilizzate per lo più a seminativi a rotazione. Tra le colture che normalmente vengono attuate sono state osservate quelle a frumento, girasole, orzo, erbai per lo più ad erba medica (*Medicago sativa*). Le coltivazioni erbacee sono spesso in mosaico talvolta con appezzamenti di colture arboree per lo più vigneti o arboricoltura da legno (ciliegeti, noceti), localizzati sempre sulle pendici dei versanti collinari.

Il paesaggio vegetale delle aree circostanti inoltre è molto ricco di "Elementi diffusi" dislocati per lo più lungo le scarpate e i piccoli impluvi interpoderali, lungo fossi principali come lungo il Fosso di Palente che scorre a qualche centinaio di metri a est dell'area oggetto di studio, e lungo i fossi minori di cui è ricco il territorio. Essi sono costituiti da una fitta rete di filari arborei di versante, siepi arboreo-arbustive, gruppi arborei, elementi isolati, filari arborei igrofilii, con una composizione floristica tipica delle specie arbustive di mantello come biancospino comune (*Crataegus monogyna*), sambuco nero (*Sambucus nigra*), acero

campestre (*Acer campestre*), corniolo (*Cornus mas*), prugnolo (*Prunus spinosa*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), berretta da prete (*Euonymus europaeus*).

In Fig. 3 (stralcio degli elaborati tecnici) viene riportata l'area di cantiere della variante della galleria artificiale Mecciano – imbocco sud che interferisce con le tipologie esaminate, e, in Fig. 4, vengono individuate le tipologie vegetazionali riscontrate e i punti fotografici delle stesse.

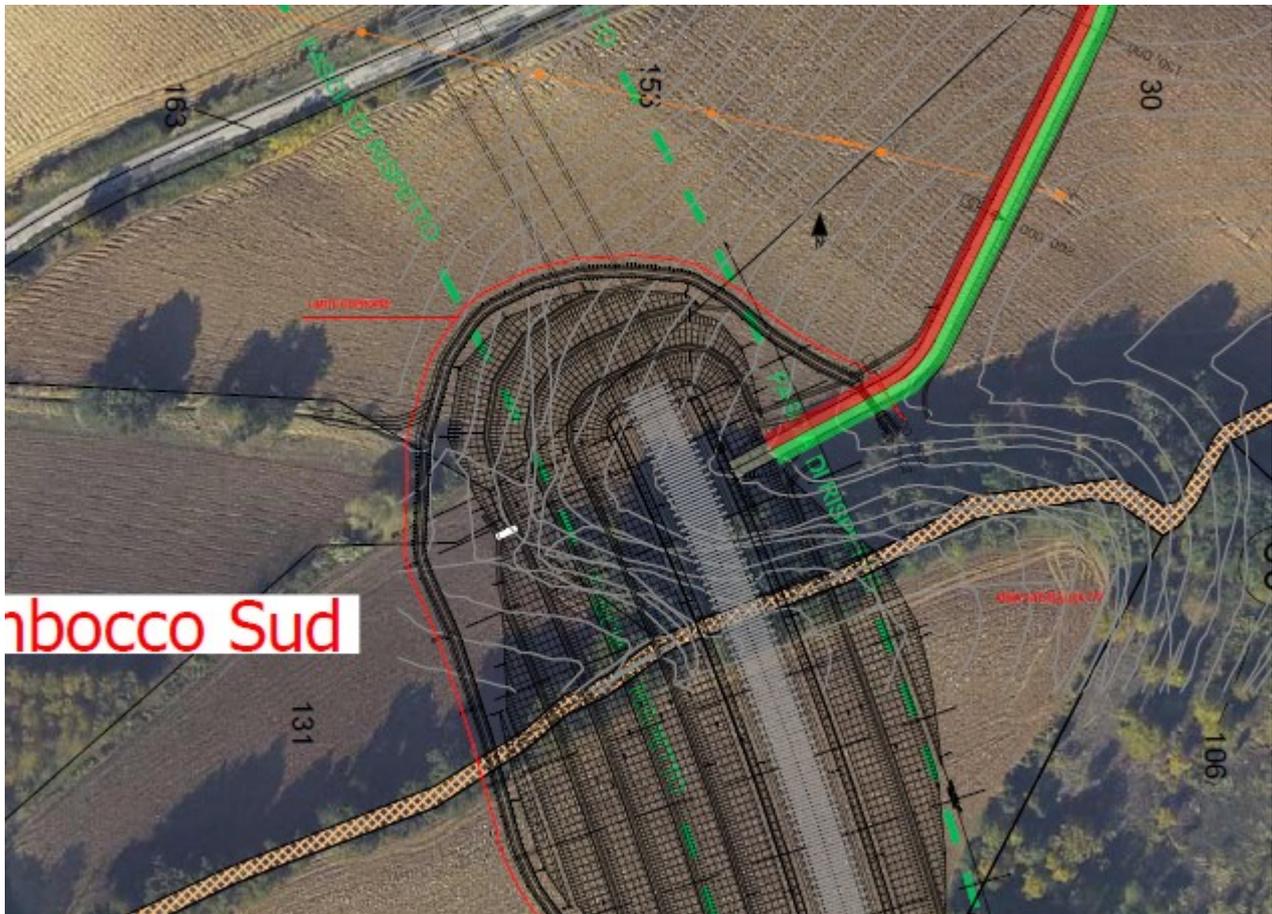


Fig. 3: area di cantiere della variante della galleria artificiale Mecciano – imbocco sud.

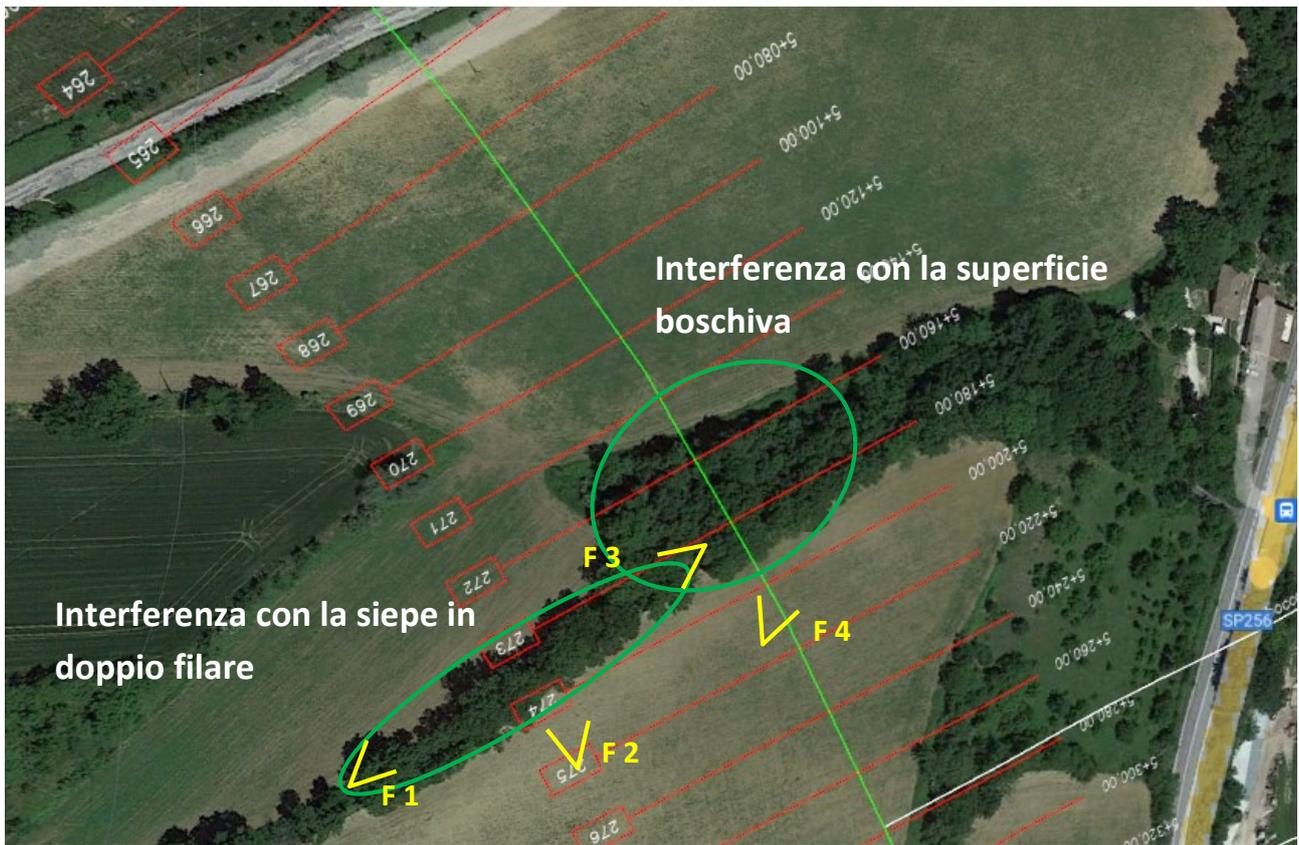


Fig. 4: tipologie vegetazionali e punti di ripresa fotografica (F: ripresa fotografica)

La siepe ed il filare (Foto 1, 2, 3), sono posti ai due lati di una strada di crinale, ora in disuso, che collegava la frazione di Mecciano alla strada provinciale 256 di fondovalle.

Il bosco si trova sul versante nord della stessa strada, in un'area agricola abbandonata da decenni perché marginale.

La siepe è in doppio filare, costituita da un elemento per lato stradale, per circa 80 m complessivi di lunghezza. Le specie arbustive e arboree con portamento arbustivo che la costituiscono sono le seguenti: acero campestre (*Acer Campestre*), olmo campestre (*Ulmus minor*), rovo (*Rubus* sp.), ligustro (*Ligustrum vulgare*), ginestra minore (*Genista tinctoria*), rosa selvatica (*Rosa* sp.), prugnolo selvatico (*Prunus spinosa*), pungitopo (*Ruscus aculeatus*), vitalba (*Clematis vitalba*), edera (*Hedera helix*), biancospino (*Crataegus monogyna*).

Domina la siepe, sui due lati della strada di Mecciano, un doppio filare di roverella (*Quercus pubescens*), costituito da esemplari arborei aventi caratteristiche dimensionali di albero di alto fusto, quindi tutelato ai sensi degli articoli 2 e 20 della L.R. 5/2006 e ss.mm.ii..

Nella tabella seguente è riportato l'elenco degli esemplari arborei rilevati e la misura del diametro del fusto a 130 cm da terra.

Lato	Specie	Diametro (cm)
Sud (a scendere)	Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	29
Sud (a scendere)	Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	36

Lato	Specie	Diametro (cm)
Sud (a scendere)	Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	20
Sud (a scendere)	Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	52
Sud (a scendere)	Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	47
Sud (a scendere)	Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	50
Nord (a salire)	Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	51
Nord (a salire)	Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	59
Nord (a salire)	Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	59
Nord (a salire)	Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	22
Nord (a salire)	Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	31
Nord (a salire)	Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	51

Tab. 1 – piedilista degli alberi protetti da abbattere

La superficie a bosco che viene sacrificata per la realizzazione della variante di progetto costituisce un unico corpo la cui estensione risulta pari a circa 1.125 m².

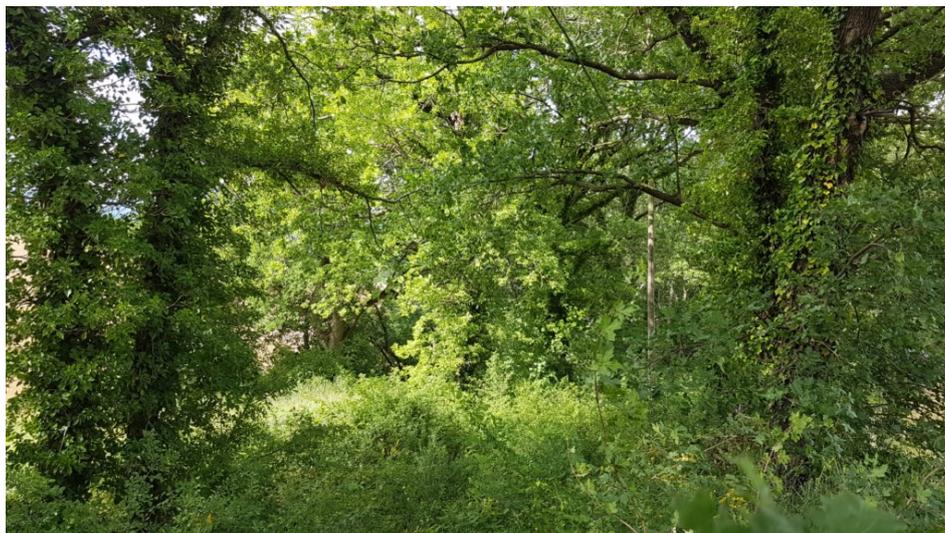


Foto 1: Interno del doppio filare – vista da ovest



Foto 2: vista laterale del doppio filare



Foto 3: interno del doppio filare nel punto iniziale – vista da est



Foto 4: vista laterale, della porzione di bosco interferito

6 - ANALISI DENDROLOGICA FORESTALE DEL POPOLAMENTO FORESTALE

Parametri stazionali generali

Altitudine minima (m s.l.m.): 365

Altitudine massima (m s.l.m.): 375

Altitudine media (m s.l.m.): 370

Giacitura: basso versante

Esposizione: nord

Pendenza (%): 27%

Associazione vegetale di appartenenza: *Roso sempervirentis* – *Quercetum pubescentis* Biondi 1986 e
Fraxino orni – *Quercetum ilicis* Horvatic (1956) 1958

Roccia madre: depositi eluvio-colluviali.

Humus: scarso

Profilo del terreno: suolo superficiale, sottile o poco profondi (Mollisuoli) per la presenza del substrato minerale che si rinviene a meno di 25 cm dalla superficie o che affiora.

Note geopedologiche: il suolo da scarso a mediamente profondo, a fertilità media con tessitura argillo-franco-sabbiosa e reazione generalmente neutro-subalcalina, la dotazione di calcare è moderata e la percentuale di sostanza organica è elevata.

Lo strato umifero è assente a causa di condizioni di rapida mineralizzazione.

Le fertilità attuale è media, stabile nel tempo. Nel breve-medio periodo un consistente miglioramento delle caratteristiche di fertilità sono condizionate dalle locali condizioni microclimatiche, dalle condizioni di giacitura e di pendenza, nonché di esposizione ed, eventualmente, legate alle periodiche attività selvicolturali esercitate nell'area.

Descrizione del popolamento forestale

L'area oggetto di studio è caratterizzata dalla presenza di un bosco irregolare, di neoformazione a prevalenza di roverella (*Quercus pubescens*) ed olmo campestre (*Ulmus minor*), con poco ciliegio (*Prunus avium*), ciavardello (*Sorbus torminalis*) e acero campestre (*Acer campestre*), raro carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e sporadico orniello (*Fraxinus ornus*).

Il soprassuolo, per lo più di origine da seme, si è insediato sulla ripida scarpata stradale a partire da qualche decennio fa.

Le foto aeree storiche messe a disposizione dalla Regione Marche documentano che l'area nel 1978 (Fig. 5) non presentava ancora le caratteristiche di bosco; probabilmente era ancora utilizzata come pascolo.



Fig. 5 – 1978 foto aerea dell'area d'intervento

A partire dalla fine degli anni 80 la copertura si intensifica e lo spessore della fascia arborea aumenta, tanto da costituire una fascia boscata con almeno 20 m di spessore misurato dalla base dei fusti degli alberi (Fig. 6).

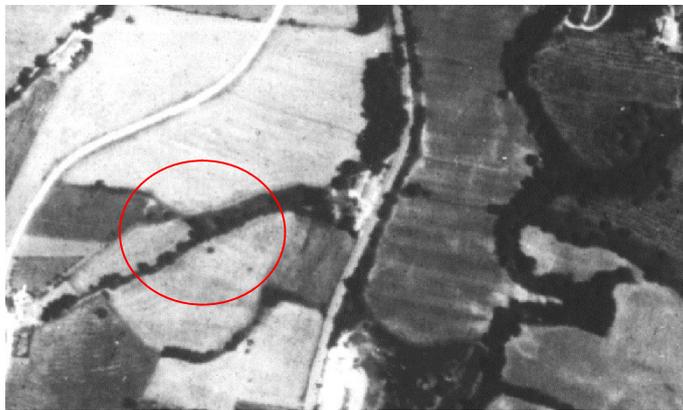


Fig. 6 – 1988-89, foto aerea dell'area d'intervento: aumento della copertura e dello spessore della fascia arborea

La foto del 1994 (Fig. 7) mostra chiaramente che la formazione arborea è ormai evoluta in formazione forestale, seppure di tipo lineare.



Fig. 7 – 1994, foto aerea dell'area d'intervento: formazione forestale lineare

Il tipo forestale a cui la formazione si può ricondurre è quello del querceto mesoxerofilo di roverella (codice IFR QU10) con caratterizzazione fitosociologica di *Roso sempervirentis – Quercetum pubescentis* Biondi 1986, mentre la fascia fitoclimatica corrispondente è quella del castanetum caldo.

Il sottobosco arbustivo è normalmente poco diffuso, aumenta moderatamente localmente, con biancospino (*Crataegus monogyna*), nocciolo corniolo (*Corylus avellana*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), pungitopo (*Ruscus aculeatus*), vitalba (*Clematis vitalba*), edera (*Hedera helix*), mentre il sottobosco erbaceo è assente.

La rinnovazione è da assente a scarsa, sotto copertura, di olmo campestre e ciliegio.

Il bosco è formato da un soprassuolo irregolare di neoformazione, di età media stimata, con l'ausilio della documentazione fotografica presente in rete (<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>), di circa 34 anni, a struttura verticale tendenzialmente pluriplana, in cui gli esemplari che costituiscono il popolamento arboreo originario compongono il piano dominante, e quelli via via insediatisi successivamente costituiscono i piani intermedio e dominato.

Il bosco attualmente non presenta una forma di governo riconoscibile in maniera univoca: l'origine è prevalentemente da seme (Foto 5), ma in quanto popolamento forestale mai oggetto di gestione attiva non è caratterizzato da una forma di governo. L'età anagrafica media che consente una rapida rinnovazione per via vegetativa del soprassuolo e le specie che lo compongono permettono una gestione futura aperta sia alla forma di governo a ceduo che ad altre.



Foto 5: formazione forestale di neoformazione, su coltivo abbandonato

Tenuto conto di questo è che l'età minima del turno dei boschi cedui è pari a 20 anni, mentre quella massima a 40, si ritiene che la forma di gestione più appropriata per il popolamento in esame è quella del ceduo matricinato, e come tale è stato considerato nella presente relazione.

La densità risulta da normale a colma, irregolare nella zona alta; la copertura è stimata intorno al 95% (Foto 6).

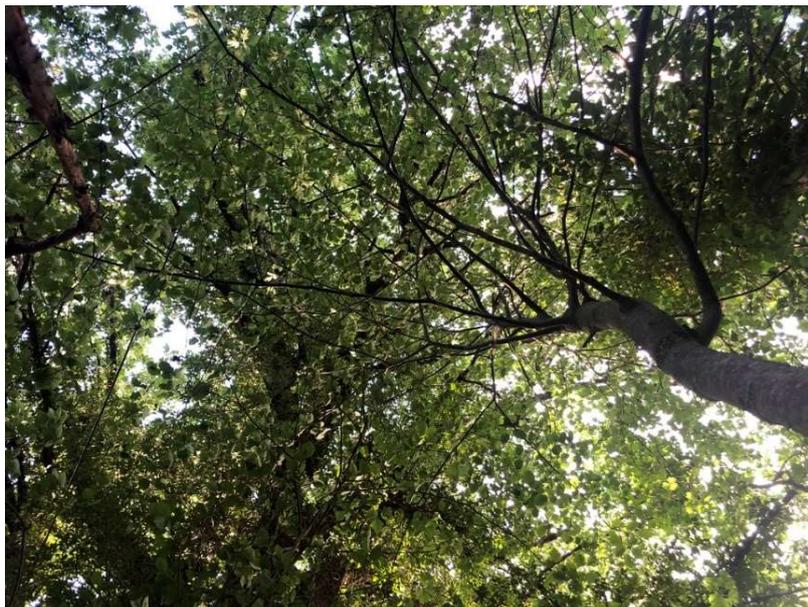


Foto 6: copertura del piano arboreo dominante

Le specie arboree rilevate in ordine di importanza, per frequenza, sono le seguenti: olmo campestre (37,33%), roverella (32,00%), ciavardello (9,33%), acero campestre (8,00%), ciliegio (ciliegio 8,00%), carpino nero (4,00%) e orniello (1,33%).

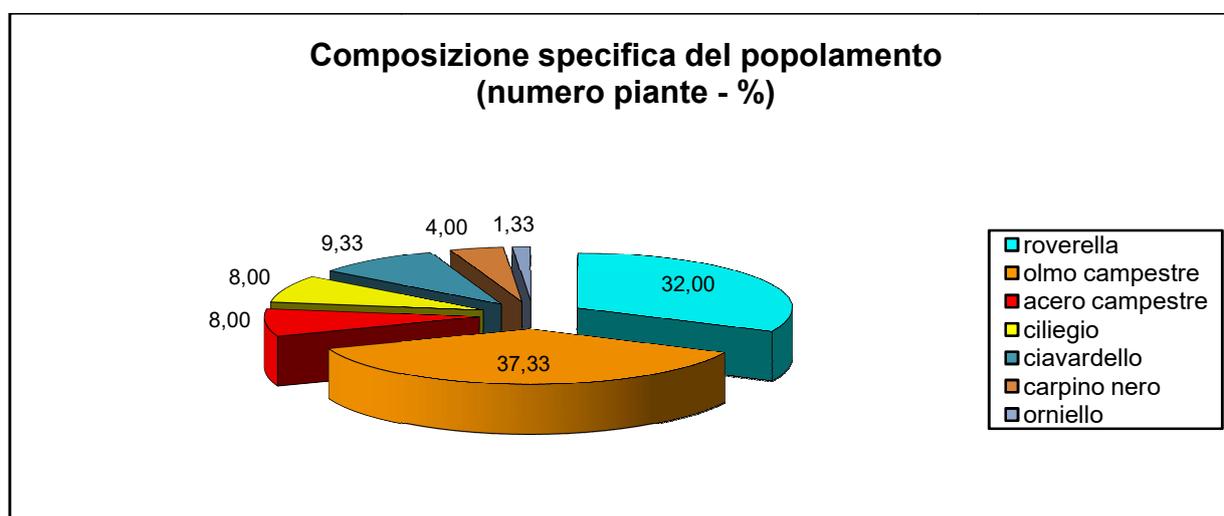


Fig. 8 – frequenza percentuale delle specie rilevate

Dal punto di vista evolutivo le tendenze sono strettamente connesse alla gestione del popolamento che risulta dall'abbandono delle pratiche selvicolturali.

A medio termine può essere possibile un'ulteriore maturazione della struttura senza però arrivare a fasi successive molto diverse dall'attuale; non sono presenti le potenzialità per altre latifoglie più mesofile, mentre è possibile la penetrazione del leccio sotto copertura.

L'età media del bosco è pari a 34 anni.

La frazione cedua è rappresentata da un numero esiguo di soggetti di chiara origine agamica, risultando un numero medio dei polloni per ceppaia risulta pari a 1,14.

L'altezza media del popolamento desunta dall'albero di diametro di area basimetrica media risulta pari a circa 11,7 m.

L'area basimetrica media risulta pari a 39,6 m²/ha è indice del livello di fertilità del bosco che può essere giudicato mediamente buono per un soprassuolo di circa 34 anni.

La struttura verticale è pluriplana.

La tendenza evolutiva in assenza di eventi perturbatori (incendi, frane, ceduazioni, ecc.), sul lungo medio-periodo, può spingere il popolamento prima verso un'evoluzione con accentuata concorrenza dei polloni sulle ceppaie con struttura verticale, prima monoplana, successivamente disetanea per gruppi.

La copertura è stimata pari al 95%, mentre la densità è normale con un numero di ceppaie per ettaro superiore a 2.000.

La composizione specifica vede, in termini di individui, dominare l'olmo campestre e la roverella mentre in termini di volume la specie dominante è inequivocabilmente la roverella che da sola rappresenta oltre il 67% della massa volumica presente (Fig. 7.), seguita dal ciliegio con l'11,7%, grazie alla presenza di un grosso esemplare (diametro 30 cm) e dall'olmo campestre con il 9,21%, grazie all'elevato numero di individui.

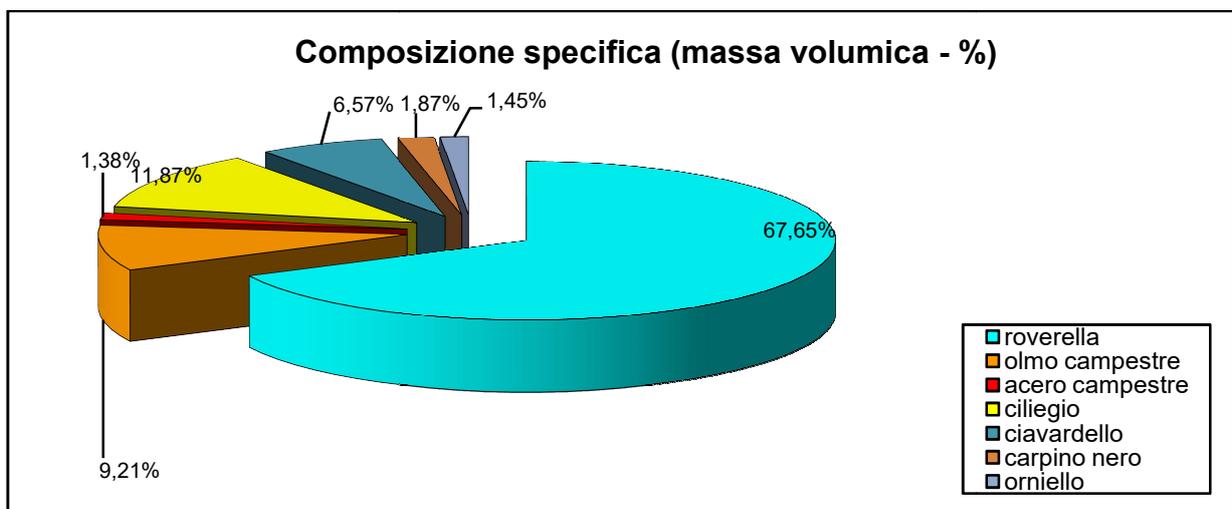


Fig. 9 – massa volumica percentuale delle specie arboree rilevate

L'area basimetrica per ettaro è pari a 39,6m², il diametro di area basimetrica media risulta pari a 14,2 cm, l'altezza media (di diametro di area basimetrica media) è pari a 11,7 m.

Parametri dendroauxometrici

Al fine di rilevare i parametri dendroauxometrici e per valutare la provvigione dendrometrica ad ettaro, a maturità convenzionale di 25 anni (bosco ceduo), si è proceduto all'individuazione di un'area di saggio delle dimensioni di 300 m² (20 m x 15 m) di forma rettangolare.

Il campionamento è stato effettuato dimensionalmente in forma ridotta a causa della presenza nella zona di monte di un'ampia radura, scarsamente rappresentativa del bosco, ed a causa della ridotta superficie boscata a disposizione.

Si ritiene comunque che esso sia rappresentativo del popolamento esaminato potendo fornire informazioni relativamente ai parametri tecnico-selvicolturali come il numero degli individui presenti, delle matricine, delle ceppaie, dei polloni, del numero medio dei polloni per ceppaia, ecc.

È stato calcolato il coefficiente di forma (f) utilizzando la metodologia 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. Quindi è stato determinato il valore dell'area basimetrica media, da cui è stato ricavato il diametro medio; è stato poi misurato un numero sufficientemente rappresentativo di altezze relative al popolamento esaminato al fine di costruire la curva ipsometrica del bosco.

Mediante l'utilizzo delle 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 del bosco.

Successivamente è stato calcolato il valore dell'incremento medio annuo, assumendo come età media del popolamento quella attraverso dati documentali presenti in rete, che è risultata pari a circa 34 anni.

Successivamente è stata calcolata la provvigione a 25 anni ovvero pari al valore del volume ad ettaro a quell'età.

Rapportando tale valore all'area da sacrificare e dividendo per 10, come previsto nell'allegato A della L.R. 71/1997, si ottiene la superficie da compensare.

Nella tabella seguente sono riportati i valori dendroauxometrici relativi all'area di saggio e riferiti all'ettaro.

DATO	U.M.	VALORE ADS	VALORE PER ETTARO
Superficie	ha	0,0300	1,0000
Età media	anni	34	34
Piante da seme/matricine	n°	66	2200
Polloni	n°	9	300
Ceppaie	n°	66	2200
Polloni/Ceppaia	n°	1,14	1,14
Altezza media	m	11,7	11,7
Area basimetrica (G)	m ² /ha	1,2	39,7
Area basimetrica media (g)	cm ²	158,797	158,797
Diametro di area basimetrica media	cm	14,2	14,2
Coefficiente di forma (f)		0,340	0,340
Volume	m ³	5,530	112,351
Incremento medio	m ³ /anno	0,163	5,421
Volume al 25° anno	m ³	4,066	135,529

Tab. 2: valori dendroauxometrici

Per gli approfondimenti relativi ai dati dendroauxometrici rilevati ed elaborati si rimanda alla allegata tabella 3 (ads).

Come risulta evidente il numero di polloni risulta molto ridotto, mentre è elevato il numero di esemplari da seme, ma questo è il risultato dell'abbandono di un'area a precedente gestione agronomica e/o zootecnica. In questo contesto vanno inquadrati i due esemplari di grosse dimensioni rilevati: la roverella con diametro 77 cm ed il ciliegio con diametro 30 cm, testimoni relitti del passato uso agricolo dell'area.

In ogni caso le specie che principalmente costituiscono il bosco (roverella, olmo campestre) sono tipicamente adatte ad una gestione a ceduo che ne favorisce la conservazione.

7 - DETERMINAZIONE DELLA SUPERFICIE DI COMPENSAZIONE PER ELIMINAZIONE DI SUPERFICIE BOSCATI

La compensazione di superficie boscata è calcolata secondo le indicazioni della L.R. 71/1997. Il calcolo per ottenere la superficie di compensazione è dato da:

Superficie di compensazione (m²) = volume del bosco al 25° anno (m³) x superficie disboscata (m²) / 10

Quindi la superficie di compensazione calcolata per 10.000 m² di superficie forestale disboscata per gli interventi di realizzazione della variante di progetto risulta dalla seguente equazione:

$$135,529 \text{ m}^3 \times 1.125 \text{ m}^2 / 10 = 15.247 \text{ m}^2 = 1,5247 \text{ ettari.}$$

Area di saggio		Superficie (m ²)		300 (20 m x 15 m)																											
diam. (cm)	altezza (m)	roverella		olmo campestre		acero campestre		ciliegio		ciavardello		carpino nero		orniello		totale		g unitaria (cm ²)	g classe diam. (cm ²)	g classe diam. (m ²)	Volume (m ³)							Volume totale (m ³)	Volume cilindrometrico (m ³)		
		poll.ni	matr.ne / p.te da seme	poll.ni	matr.ne / p.te	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	roverella	olmo campestre	acero campestre	ciliegio	ciavardello			carpino nero	orniello
3	7,2				3		1		1							0	5	7,0686	35,3429	0,0035	0,0000	0,0058	0,0019	0,0019	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0097	0,0253
4	8,0		1	1	7		1		1							1	11	12,5664	150,7964	0,0151	0,0065	0,0405	0,0051	0,0051	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0622	0,1206	
5	8,6		1	1	3											1	4	19,6350	98,1748	0,0098	0,0105	0,0366	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0471	0,0848		
6	9,2				3		2					1				0	6	28,2743	169,6460	0,0170	0,0000	0,0427	0,0285	0,0000	0,0142	0,0000	0,0000	0,0854	0,1556		
7	9,6		1		1		2					1				0	5	38,4845	192,4226	0,0192	0,0213	0,0203	0,0407	0,0000	0,0000	0,0203	0,0000	0,1027	0,1851		
8	10,0		1	2	3							1				2	6	50,2655	402,1239	0,0402	0,0282	0,1375	0,0000	0,0275	0,0000	0,0275	0,0000	0,2207	0,4024		
9	10,3		2													0	4	63,6173	254,4690	0,0254	0,0719	0,0000	0,0000	0,0000	0,0715	0,0000	0,0000	0,1434	0,2633		
10	10,7			1	1											1	1	78,5398	157,0796	0,0157	0,0000	0,0902	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0902	0,1673		
11	10,9	1	1		1											1	3	95,0332	380,1327	0,0380	0,1087	0,0556	0,0000	0,0000	0,0000	0,0556	0,0000	0,2199	0,4155		
12	11,2								2	1						1	2	113,0973	339,2920	0,0339	0,0000	0,0000	0,0000	0,1344	0,0672	0,0000	0,0000	0,2015	0,3794		
13	11,4		2		1					1						1	4	132,7323	663,6614	0,0664	0,1528	0,0800	0,0000	0,0000	0,0800	0,0000	0,0800	0,3927	0,7575		
14	11,6		2													0	2	153,9380	307,8761	0,0308	0,1775	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1775	0,3580		
15	11,8		2													0	2	176,7146	353,4292	0,0353	0,2038	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2038	0,4181		
16	12,0		1							1						1	1	201,0619	402,1239	0,0402	0,1159	0,0000	0,0000	0,0000	0,1254	0,0000	0,0000	0,2413	0,4832		
17	12,2		1													0	1	226,9801	226,9801	0,0227	0,1307	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1307	0,2767		
18	12,4															0	0	254,4690	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
19	12,5		2													0	2	283,5287	567,0575	0,0567	0,3252	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3252	0,7097		
20	12,7		2													0	2	314,1593	628,3185	0,0628	0,3593	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3593	0,7957		
21	12,8		1							1						0	1	346,3606	346,3606	0,0346	0,1974	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1974	0,4435		
22	12,9		1													0	1	380,1327	380,1327	0,0380	0,2159	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2159	0,4919		
25	13,3		1													0	1	490,8739	490,8739	0,0491	0,2749	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2749	0,6534		
26	13,4															0	0	530,9292	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
30	13,8									1						0	1	706,8583	706,8583	0,0707	0,0000	0,0000	0,0000	0,4877	0,0000	0,0000	0,0000	0,4877	0,9783		
77	16,6		1													0	1	4656,6257	4656,6257	0,4657	1,3403	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3403	7,7181		
tot.		1	23	5	23	0	6	0	6	3	4	0	3	0	1	9	66		11909,7777	1,1910	3,7408	0,5093	0,0762	0,6566	0,3634	0,1034	0,0800	5,5296	16,2833		
tot/ha		33	767	167	767	0	200	0	200	100	133	0	100	0	33	300	2200		39,6993	124,6937	16,9755	2,5388	21,8875	12,1120	3,4472	2,6653	184,3201	542,7769			
ceppaie			23		23		6		6		4		3		1		66														
ceppaie/ha			767		767		200		200		133		100		33		2200														
comp. sp. (%)			32,00		37,33		8,00		8,00		9,33		4,00		1,33		100,00														
poll.cepp. (n°)			1,04		1,22		1,00		1,00		1,75		1,00		1,00		1,14														
G/ha (m ²)			39,7																												
Gm (cm ²)			158,80																												
Dm (cm)			14,2																												
Hm (m)			11,7																												
età			34																												
V ads (m ³)																															
V reale (m ³ /ha)																															
V cil. (m ³ /ha)																															
f= V reale/V cil.																															
Im (m ³ /ha)																															
Pr 25 (m ³ /ha)																															

Tab. 3: elaborazione dei dati dell'area di saggio

$$y = 2,9009 \ln(x) + 3,9734$$
$$R^2 = 0,7148$$

curva ipsometrica

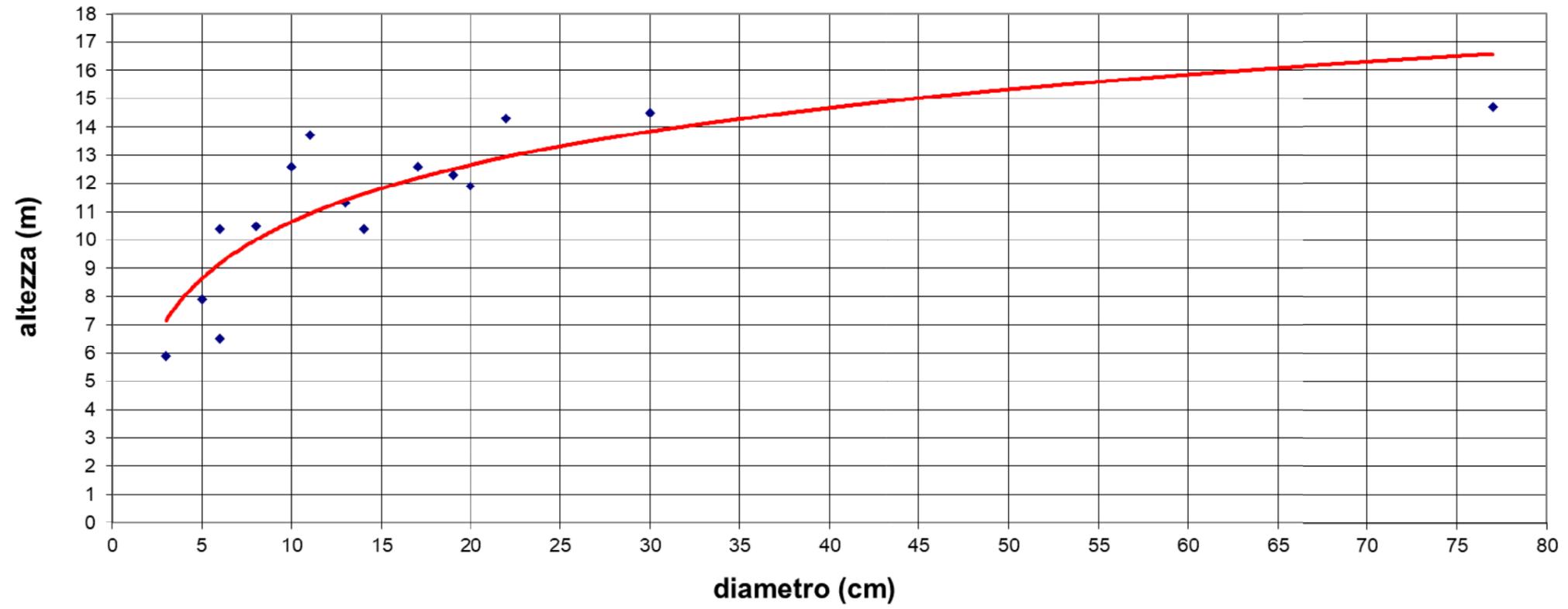


Fig. 10 – Curva ipsometrica del popolamento

8 - CALCOLO DELL'INDENNIZZO DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE PER ELIMINAZIONE DI SUPERFICIE FORESTALE

Ai sensi del comma 4 dell'art. 12 della L.R. 6/2005 e ss.mm.ii. nel caso che le superfici necessarie per la compensazione ambientale del bosco da eliminare non siano disponibili è possibile liquidare alla Regione Marche un indennizzo pari al "costo dell'acquisizione della disponibilità dei terreni, dell'esecuzione del rimboschimento e delle cure colturali per i primi cinque anni".

Descrizione e costo dell'acquisizione della disponibilità dei terreni

Relativamente al costo dei terreni, non precisando la normativa la modalità di calcolo, si ritiene appropriato applicare gli ultimi Valori Agricoli Medi pubblicati sul BUR del 17/01/2013, valevoli per la Provincia di Macerata relativamente alla Regione Agraria 3 – "Colline di Camerino".

Tuttavia, non essendo in possesso di V.A.M. più aggiornati relativamente alla Provincia di Macerata, sono stati utilizzati i corrispondenti V.A.M. della Provincia di Ancona relativi all'anno 2021 (ultimo dato disponibile), relativamente alla Regione Agraria n° 2 (Cerreto d'Esi, Fabriano, Genga, Sassoferrato), ritenuta assimilabile alla zona di Camerino.

Il valore economico risultante è derivato dalla media dei valori delle seguenti qualità colturali: incolto produttivo, pascolo, pascolo erborato e pascolo cespugliato.

I valori medi del costo di acquisto dei terreni risultano dalla seguente tabella:

	Provincia di Ancona – Regione Agraria n° 2
QUALITA' DI COLTURA	V.A.M. (Euro/ha)
Incolto produttivo	3.366,00
Pascolo	3.468,00
Pascolo arborato	3.580,00
Pascolo cespugliato	3.244,00
Dato medio	3.396,67

Tab. 4: costo medio per ettaro di acquisto del terreno da rimboschimento

Descrizione e costo dell'esecuzione della piantagione del bosco e dell'esecuzione delle cure colturali

Sono di seguito descritte le operazioni per la realizzazione degli impianti di compensazione relativi alle piantagioni del bosco e per l'esecuzione delle cure colturali per i successivi cinque anni.

I prezzi utilizzati sono quelli inclusi nel nuovo prezzario ufficiale in materia di lavori pubblici della Regione Marche, approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 1583 del 22/12/2021, corretto con deliberazione della Giunta regionale n. 126 del 14/02/2022. Per i prezzi non inclusi nel prezzario ufficiale 2019 della Regione Marche è stata costruita opportuna analisi prezzi.

Impianto

Di seguito vengono descritte le operazioni che precedono la messa a dimora delle piante come le lavorazioni finalizzate a preparare in maniera ottimale il terreno mediante il ripristino della fertilità del suolo, il miglioramento delle condizioni fisiche dello strato esplorato dall'apparato radicale più attivo creando quindi le migliori condizioni di vita per le piante.

Squadro

L'operazione dello squadra del terreno è la prima fase di progettazione; essa è di rilevante importanza soprattutto per agevolare le successive operazioni colturali post-impianto fino al completamento della fase di attecchimento; verrà effettuato con appositi strumenti allo scopo di individuare le linee principali e le ortogonali. In seguito si prosegue con l'apposizione di picchetti per evidenziare la futura destinazione delle piante.

Il sesto d'impianto adottato è di 3,0 m x 3,0 m con un investimento quindi di 1.111 piante/ettaro, mentre la disposizione è a forma quadrata.

Lavorazione del terreno

Per l'impianto del rimboschimento non è prevista una lavorazione andante su tutta la superficie d'impianto, ma una lavorazione localizzata effettuata mediante apertura di buche. Le buche avranno dimensioni minime pari a 40 cm x 40 cm x 40 cm e saranno scavate mediante trivella portata a mano.

Lo schema d'impianto tipo, da definire in fase esecutiva, è il seguente:

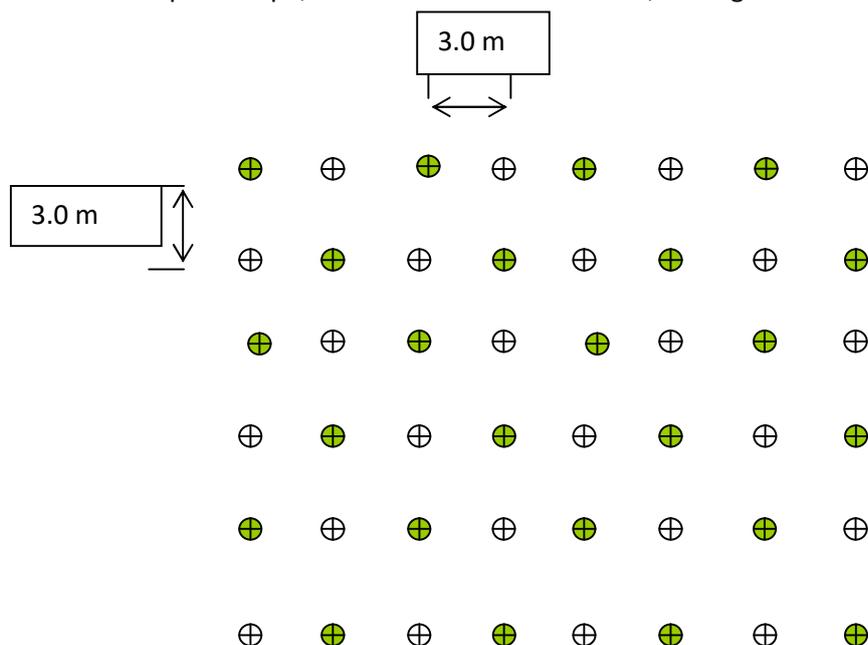


Fig. 11 – modulo d'impianto

Collocamento a dimora

La messa a dimora va eseguita nel periodo invernale evitando il terreno eccessivamente bagnato o quando le temperature sono troppo basse; è molto importante che le radici vengano sistemate con cura nelle buche e l'interramento della piantina avvenga fino al colletto. Verranno utilizzate solamente specie appartenenti alla flora regionale ed adatte alla stazione d'impianto. Il periodo utile per effettuare le operazioni di risarcimento sarà quello autunno-invernale. Il materiale vivaistico utilizzato sarà costituito da piante a radice nuda due o più anni.

Tutori

Successivamente alla messa a dimora delle piantine verranno posti in opera i pali tutori consistenti in canne in bambù di diametro ed altezza sufficienti a consentire una facile individuazione della posizione delle piantine nelle diverse fasi delle cure colturali operate successivamente all'impianto.

Computo metrico dei costi di impianto di un ettaro di rimboscimento

Codice prezzario	Descrizione	U.M.	Prezzo (Euro)	Quantità	Importo (Euro)
23.02.011.003	Squadro del terreno. Squadro del terreno per la messa a dimora delle piantine secondo i seguenti sestii d'impianto e densità: (Quadrato o rettangolo). Oltre 600 piante per ettaro.	ha	282,21	1,00	282,21
23.02.010	Apertura di buche con profondità di cm 30-40. Apertura di buche con profondità di cm 30-40 e diametro 30-40. Sono compresi: due operatori, mototrivella, carburanti e lubrificanti.	cad	1,96	1.111,00	2.177,56
23.11.001.001	Acquisto piante vivaistiche. Sono esclusi il trasporto, il carico e lo scarico. Semenzali a radice nuda di latifoglie quali Ligustrum vulgare, sinensis e japonicum, Acer campestre, Fraxinus excelsior, Juglans regia ed altre, aventi diametro al colletto di mm 4/6 e di altezza minima di cm 50 di età S1-S2.	1000 u	630,25	1,111	700,21
23.02.013.001	Collocamento a dimora di piantina su terreno precedentemente lavorato a buche. Sono compresi: la distribuzione in cantiere, la compressione del terreno adiacente alla pianta ed esclusa la fornitura delle piantine. Piantina a radice nuda.	cad	1,09	1.111,00	1.210,99
A.P. 1	Palo tutore in bambù per rimboscimenti. Sono compresi: fornitura e posa in opera di canna di bambù del diametro mm 20 - 22, altezza m 1,80; infissione nel terreno, legature e quanto altro necessario per dare il lavoro finito.	cad	0,79	1.111,00	877,69
TOTALE COSTO D'IMPIANTO					5.248,66

AP 1	Descrizione	UM	Prezzo (Euro)	Quantità	Importo (Euro)
	Acquisto tutori. Sono compresi: fornitura e distribuzione in cantiere di tutori in bambù di altezza 180 cm e diametro 2,0 - 2,2 cm.	ora	0,60	100,00	60,00
	Tempo necessario per la posa in opera di 100 tutori in bambù ø mm 20 - 22, altezza m 1,80.	ore		0,80	
	<i>Manodopera</i>				
(**)	Operaio comune Provincia di Macerata	ora	23,75	0,80	19,00
	Totale costo per 100 tutori in bambù Provincia di Macerata				79,00
	PREZZO DI APPLICAZIONE PROVINCIA DI MACERATA per	cad			0,79

(**) Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali – Direzione Generale dei rapporti di lavoro e delle Relazioni Industriali – Div. IV, Decreto direttoriale n. 60 del 12/10/2020.

Cure colturali (manutenzioni)

Le cure colturali successive ai primi cinque dall'impianto assumono un'importanza determinante per assicurare l'attecchimento delle giovani piante, che si completa dopo qualche anno, e per favorirne il loro successivo sviluppo. Per questo motivo gli interventi appresso elencati necessitano di particolare cura e tempestività.

Lavorazioni superficiali

La zappettatura localizzata in prossimità delle piantine, è una delle più importanti operazioni, da eseguire una volta nell'arco dell'anno, in quanto permette l'eliminazione delle erbe infestanti, le quali sottraggono acqua ed elementi nutritivi alle piantine. Con tale operazione si rompe inoltre la crosta superficiale e si chiudono eventuali fessurazioni del terreno, riducendo le perdite di acqua per evaporazione.

Irrigazione

Sono previste due irrigazioni di soccorso per i primi due anni dall'impianto da effettuare nei periodi critici estivi. Trascorsi due anni il materiale vegetale impiantato avrà l'apparato radicale sufficientemente sviluppato da consentirgli un'esplorazione del terreno adeguata per garantire il superamento del periodo di aridità estiva.

Risarcimento fallanze

Nei primi due anni dall'impianto si procederà ad integrare eventuali fallanze che si ipotizza possano consistere del 5% del numero di piantine dell'impianto iniziale; il materiale vegetale da utilizzare consiste in piantine in contenitore di età di uno o più anni; il periodo utile per effettuare le operazioni di risarcimento sarà quello autunno-invernale.

Da quanto detto sopra, nel primo quinquennio, salvo esigenze particolari che si dovessero manifestare nel corso della coltivazione, saranno praticate le cure colturali indicate nella tabella seguente, con i relativi costi stimati ad ettaro.

Di seguito è riportato il computo metrico delle manutenzioni previste nel primo quinquennio dall'impianto.

Computo metrico dei costi di manutenzione di un ettaro di rimboschimento

Rif. Prezzi	Descrizione	U.M.	Prezzo (€)	Quantità	Importo (€)
PRIMO ANNO					
23.11.001.001	Acquisto piante vivaistiche. Sono esclusi il trasporto, il carico e lo scarico. Semenzali a radice nuda di latifoglie quali Ligustrum vulgare, sinensis e japonicum, Acer campestre, Fraxinus excelsior, Juglans regia ed altre, aventi diametro al colletto di mm 4/6 e di altezza minima di cm 50 di età S1-S2.	1000 u	630,25	0,06	35,01
23.03.001.001	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.	cad	3,27	55,55	181,65
23.03.002	Controllo della vegetazione invadente effettuato sulla superficie circostante le piantine. Sono compresi: zappettatura manuale, asportazione del materiale di risulta.	cad	1,09	1111,00	1.210,99
AP 2	Irrigazioni di soccorso in giovani imboschimenti; ogni onere compreso.	cad	1,39	2222,00	3.088,58
TOTALE COSTO MANUTENZIONI PRIMO ANNO					4.516,23

Rif. Prezzi	Descrizione	U.M.	Prezzo (€)	Quantità	Importo (€)
SECONDO ANNO					
23.11.001.001	Acquisto piante vivaistiche. Sono esclusi il trasporto, il carico e lo scarico. Semenzali a radice nuda di latifoglie quali Ligustrum vulgare, sinensis e japonicum, Acer campestre, Fraxinus excelsior, Juglans regia ed altre, aventi diametro al colletto di mm 4/6 e di altezza minima di cm 50 di età S1-S2.	1000 u	630,25	0,06	35,01
23.03.001.001	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.	cad	3,27	55,55	181,65
23.03.002	Controllo della vegetazione invadente effettuato sulla superficie circostante le piantine. Sono compresi: zappettatura manuale, asportazione del materiale di risulta.	cad	1,09	1111,00	1.210,99
AP 2	Irrigazioni di soccorso in giovani imboschimenti; ogni onere compreso.	cad	1,39	2222,00	3.088,58
TOTALE COSTO MANUTENZIONI SECONDO ANNO					4.516,23

Rif. Prezzi	Descrizione	U.M.	Prezzo (€)	Quantità	Importo (€)
TERZO ANNO					
23.03.002	Controllo della vegetazione invadente effettuato sulla superficie circostante le piantine. Sono compresi: zappettatura manuale, asportazione del materiale di risulta.	cad	1,09	1111,00	1.210,99
TOTALE COSTO MANUTENZIONI TERZO ANNO					1.210,99

Rif. Prezzi	Descrizione	U.M.	Prezzo (€)	Quantità	Importo (€)
QUARTO ANNO					
23.03.002	Controllo della vegetazione invadente effettuato sulla superficie circostante le piantine. Sono compresi: zappettatura manuale, asportazione del materiale di risulta.	cad	1,09	1111,00	1.210,99
TOTALE COSTO MANUTENZIONI QUARTO ANNO					1.210,99

Rif. Prezzi	Descrizione	U.M.	Prezzo (€)	Quantità	Importo (€)
QUINTO ANNO					
23.03.002	Controllo della vegetazione invadente effettuato sulla superficie circostante le piantine. Sono compresi: zappettatura manuale, asportazione del materiale di risulta.	cad	1,09	1111,00	1.210,99
TOTALE COSTO MANUTENZIONI QUINTO ANNO					1.210,99

AP 2	Irrigazioni di soccorso in giovani imboschimenti; ogni onere compreso.				
		UM	prezzo (Euro)	quantità	importo (Euro)
(***)	Noleggio di attrezzature e macchine per lavori agro-forestali. Motopompa ed irrigatore semovente. Bocchetta di prelievo vicino alla motopompa. Irrigatore con diametro da 80 a 90 mm. Sono compresi: operatore, carburanti e lubrificanti.	ora	34,70		
	Tempo necessario per l'irrigazione di 100 piante.	ore		4,00	
	PREZZO DI APPLICAZIONE per	cad			1,39

(***) Analisi di mercato – Prezzario A.P.I.M.A.I. Macerata 2022 (www.apimai.org).

I costi stimati per le manutenzioni di un ettaro di rimboschimento per i primi cinque anni sono quelli riassunti nella tabella seguente:

Primo anno	Euro	4.516,23
Secondo anno	Euro	4.516,23
Terzo anno	Euro	1.210,99
Quarto anno	Euro	1.210,99
Quinto anno	Euro	1.210,99
TOTALE MANUTENZIONI	Euro	11.708,38

Tab. 5: costo delle cure colturali per i primi cinque anni

9 - INDENNIZZO DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE PER ELIMINAZIONE DI SUPERFICIE FORESTALE

La tabella che segue mostra il costo unitario per ettaro dell'acquisizione del terreno, della realizzazione dell'impianto e dell'esecuzione delle cure colturali per il quinquennio successivo alla piantagione.

DESCRIZIONE COSTI	Euro
Costo dell'acquisizione dei terreni	3.396,67
Costo dell'esecuzione del rimboschimento	5.248,66
Costo delle cure colturali per i primi cinque anni	11.708,38
totale costo per ettaro	20.353,71
superficie forestale da compensare (ha)	1,5247
COSTO TOTALE DI COMPENSAZIONE	31.033,30

Tab. 12: costo della compensazione per eliminazione di bosco

10 - DETERMINAZIONE DELL'INDENNIZZO DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE PER ABBATTIMENTO DI ALBERI PROTETTI ED ESTIRPAZIONE DI SIEPI

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

Il primo metodo di calcolo dell'indennizzo definita sulla base dei "costi standard" quantifica l'indennizzo applicando quattro criteri oggettivi:

- Importo minimo di base dell'indennizzo (30,00 Euro per ogni albero e 10,00 Euro per ogni m di siepe);
- Localizzazione (10,00 per ogni albero e/o m di siepe se questi ricadano in zona sottoposte a vincolo paesaggistico e/o idrogeologico);
- 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);
- 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 si basa sull'applicazione di diversi parametri in parte soggettivi ed in parte oggettivi:

- E – Indice estetico e dello stato fitosanitario;
- U – indice di localizzazione;
- 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:

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

I calcoli eseguiti per la quantificazione dell'indennizzo da versare utilizzando i due metodi descritti sono riportati di seguito alla presente relazione (tabelle A e B), inoltre per la descrizione completa degli indici relativi ad ogni parametro si rimanda alla citata DGR 813/2014.

- Importo dell'indennizzo calcolato secondo il primo metodo: **Euro 2.860,00** (Tab. 6).
- Importo dell'indennizzo calcolato secondo il secondo metodo: **Euro 3.001,20** (Tab. 7).

Nome comune	Diam. (cm)	Lungh. (m)	Importo minimo	Fattore Localizzazione	Fattore Diametro albero	Fattore di Secolarità	TOTALE
roverella	29		30,00	10,00	40,00	-	
roverella	36		30,00	10,00	60,00	-	
roverella	20		30,00	10,00	20,00	-	
roverella	52		30,00	10,00	80,00	-	
roverella	47		30,00	10,00	80,00	-	
roverella	50		30,00	10,00	80,00	-	
roverella	51		30,00	10,00	80,00	-	
roverella	59		30,00	10,00	100,00	-	
roverella	59		30,00	10,00	100,00	-	
roverella	22		30,00	10,00	20,00	-	
roverella	31		30,00	10,00	40,00	-	
roverella	51		30,00	10,00	80,00	-	
siepe		80,0	800,00	800,00		-	
TOTALE			1.160,00	920,00	780,00	-	2.860,00

Tab. 6 – primo metodo

Nome comune	Diam. (cm)	Lungh. (m)	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				
roverella	29		3,0	4,0	2,0	2,0	5,0	10,0	81,00
roverella	36		3,0	4,0	2,0	2,0	9,0	10,0	145,80
roverella	20		3,0	4,0	2,0	2,0	3,0	10,0	48,60
roverella	52		3,0	4,0	2,0	2,0	15,0	10,0	243,00
roverella	47		3,0	4,0	2,0	2,0	13,0	10,0	210,60
roverella	50		3,0	4,0	2,0	2,0	13,0	10,0	210,60
roverella	51		3,0	4,0	2,0	2,0	15,0	10,0	243,00
roverella	59		3,0	4,0	2,0	2,0	15,0	10,0	243,00
roverella	59		3,0	4,0	2,0	2,0	15,0	10,0	243,00
roverella	22		3,0	4,0	2,0	2,0	4,0	10,0	64,80
roverella	31		3,0	4,0	2,0	2,0	4,0	10,0	64,80
roverella	51		3,0	4,0	2,0	2,0	15,0	10,0	243,00
siepe		80,0	3,0	3,0		2,0			960,00
									3.001,20

Tab. 7 – secondo metodo

11 - RIEPILOGO

Nella seguente tabella (Tab. 8) sono riportati i risultati dei calcoli eseguiti per la determinazione dell'indennizzo di compensazione ambientale per eliminazione di superficie boscata, per abbattimento di alberi protetti e per eliminazione di siepi.

Per quanto riguarda il bosco è stata riportata la somma calcolata secondo l'allegato A della L.R. 71/1997.

Per quanto riguarda alberi protetti e siepi sono riportate le somme calcolate secondo le due diverse metodologie riportate dalla DGR 813/2014.

Metodo 1	Indennizzo (Euro)
Superfici boscate	31.033,30
Alberi protetti e siepi	2.860,00
Totale	33.893,30

Metodo 2	Indennizzo (Euro)
Superfici boscate	31.033,30
Alberi protetti e siepi	3.001,20
Totale	34.034,50

Tab. 8: riepilogo valore economico della compensazione ambientale