

PNC - PNRR: Piano Nazionale Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza nei territori colpiti dal sisma 2009-2016, Sub-misura A4,"Investimenti sulla rete stradale statale"

S.S. 502 - S.S. 78 - Belforte del Chienti - Sarnano - Lavori di adeguamento e/o miglioramento tecnico funzionale della sezione stradale in t.s. e potenziamento delle intersezioni. 2° Stralcio. Cod. SIL ACNOAN00114 - Codice CUP F71B22001170001

PROGETTAZIONE DEFINITIVA, ESECUTIVA ED ESECUZIONE LAVORI

cod. **PSL10/22**

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Prof. Ing. Franco BRAGA
Ordine Ingegneri di Roma n. 7072/A

GEOLOGO:

Dott. Geol. Andrea RONDINARA
Albo regionale del Lazio n. 921

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Davide TALIA
Ordine Ingegneri di Roma n. 29001/B

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Marco MANCINA

PROTOCOLLO

DATA

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI IMPRESE:

Mandataria



Mandanti



RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI:

Mandataria



Mandanti



Dott. Geol. Andrea Rondinara

Prestatore del servizio di PMA



STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

Valutazione della dimensione minima di compensazione
con il metodo VEC (D.G.R. Marche n. 780/23)

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		T01IA00AMBRE03A		<input type="text"/>	-
LIV. PROG. <input type="text"/>		N. PROG. <input type="text"/>			
CODICE ELAB. <input type="text"/>		T01IA00AMBRE03			
C					
B					
A	Emissione	Settembre 2024	Colonna	Carci	Braga
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

PROGETTO ESECUTIVO**Valutazione della dimensione minima di compensazione con il metodo VEC**

S.S. 502 – S.S. 78 Belforte del Chienti – Sarnano –
Lavori di adeguamento e/o miglioramento tecnico funzionale della sezione
stradale in t.s. e potenziamento intersezioni – 2° stralcio.
Cod. SIL ACNOAN00114 - Codice CUP F71B22001170001 CIG 95039446B1

PROGETTO ESECUTIVO

**Valutazione della dimensione minima di compensazione
con il metodo VEC
(D.G.R. Marche n.780 05/06/2023)**

1. PREMESSA	3
2. LA VALUTAZIONE ECOSISTEMICA A FINI COMPENSATIVI IN REGIONE MARCHE	4
3. CALCOLO DEGLI INGOMBRO DELLE OPERE	6
4. APPLICAZIONE DEL METODO VEC	8
4.1 Calcolo del Valore Ecologico dei Biotopi	8
4.1.1 VEBtotAO - Valore ecologico dei biotopi interessati degli interventi allo stato attuale.	8
4.1.1 VEBtotPO - Valore ecologico dei biotopi nello stato di progetto.	11
4.2 Stima della perdita del Valore Ecologico associato agli interventi	14
4.3 Calcolo della superficie minima compensabile ABNmin e del rapporto di compensazione	14

1. PREMESSA

Il presente elaborato è stato redatto nell'ambito del progetto esecutivo interventi ricompresi nel 2° stralcio dei "lavori di adeguamento e miglioramento tecnico funzionale in t.s. e potenziamento intersezioni" lungo la S.S. n. 502 "Cingoli" – S.S.n. 78 "Picena" – Belforte del Chienti – Sarnano ed è finalizzato a valutare l'entità delle compensazioni da mettere in atto (attraverso intervento compensativo ovvero monetizzazione) in relazione alla trasformazione di superfici con valore ecologico sottratte o trasformate a seguito degli interventi.

2. LA VALUTAZIONE ECOSISTEMICA A FINI COMPENSATIVI IN REGIONE MARCHE

La realizzazione dell'opera in progetto determina l'occupazione permanente di una porzione di territorio che nelle condizioni attuali risulta occupata da habitat (in senso lato) e biocenosi. L'effetto si traduce pertanto nella sottrazione permanente di tali habitat e delle biocenosi nella misura stessa dell'ingombro dell'opera e del cantiere (la sovrapposizione delle opere di progetto e aree di cantiere alle coperture del suolo interessata è riportata nella figura che segue).

In relazione agli effetti dovuti alla presenza dell'opera, ossia alla sottrazione definitiva di habitat e biocenosi, è stata effettuata la valutazione della dimensione minima da sottoporre della superficie da destinare a compensazione è stata eseguita applicando il **metodo VEC** (Valutazione Ecosistemica a fini Compensativi – D.G.R. Marche n.780 05/06/2023), che consente di valutare l'impatto in termini di quantificazione delle aree da naturalizzare come compensazione del consumo/trasformazione di biotopi naturali da parte della realizzazione di interventi di trasformazione del territorio. Il metodo permette la valutazione in termini ecologici delle trasformazioni subite da porzioni di territorio, come possono essere le superfici su cui realizzare un'infrastruttura, a partire da informazioni vegetazionali (copertura del suolo) e posizionali (localizzazione della superficie rispetto ad altri elementi di valenza ecologica del territorio).

Tale metodo, che rielabora il metodo STRAIN¹ adottato in Regione Lombardia, quantifica, in sintesi, la superficie minima compensabile (**ABNmin**), in ettari (o metri quadrati) mediante il seguente algoritmo:

$$ABNmin = \frac{AD \times VND \times FE \times FC \times D}{\frac{VNF - VNI}{FTR}}$$

Dove

AD è la superficie dell'unità ambientale danneggiata;

VND è il valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata;

FE è il fattore di età dell'unità ambientale

FC è il fattore di completezza dell'assetto vegetazionale, faunistico ed ecosistemico del biotopo

D è il fattore di Danno

VNF è il valore unitario Naturale Finale

VNI è il valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero

FTR è il fattore temporale di realizzazione e ripristino del biotopo

Nell'applicare il metodo VEC con le modalità indicate nell'Allegato A del D.G.R. Marche n.780 05/06/2023, si è ritenuto di adottare il livello di applicazione 1, in ragione della natura dell'intervento e del contesto interessato nonché della fase progettuale e valutativa che prevede i seguenti 7 steps metodologici.

¹ STRAIN - STudio interdisciplinare sui RAporti tra protezione della natura ed Infrastrutture, che è stato sviluppato e approvato dalla Regione Lombardia con il D.d.G. n. 4517

PROGETTO ESECUTIVO

Valutazione della dimensione minima di compensazione con il metodo VEC

Applicazione speditiva – Livello 1	
Step 1	Stima di AD sulla base delle planimetrie di progetto
Step 2	Consultazione dell'elenco dei biotopi ed individuazione di quelli presenti in AD attraverso sopralluoghi speditivi e/o fotointerpretazione
Step 3	Mappatura di ciascun biotopo in AD
Step 4	Consultazione dell'elenco dei biotopi ed assegnazione a VND e FE dei valori medi all'interno dei rispettivi intervalli tabellari (area interessata dal progetto)
Step 5	FC = 1
Step 6	D = 1
Step 7	Assegnazione a FTR del valore medio all'interno del rispettivo intervallo tabellare (area esterna al progetto dove realizzare la compensazione)

3. CALCOLO DEGLI INGOMBRO DELLE OPERE

In primo luogo si è provveduto a perimetrare e calcolare l'ingombro dell'opera e delle aree interessate dalle attività realizzative sulla base della cartografia progettuale. L'elaborazione ha evidenziato che le superfici permanentemente occupate dagli interventi ammontano, nel complesso, a 53.732,5 mq.

Successivamente dette aree sono state classificate rispetto al tipo di copertura di suolo. Tale classificazione è stata operata a partire dai dati derivati dalla carta dell'uso del suolo della Regione Marche, dalla carta della Natura della regione Marche e Carta della Vegetazione naturale della REM, nonché verificati e perfezionati mediante fotointerpretazione e sopralluoghi speditivi.

Una volta caratterizzate le aree dal punto di vista dell'uso del suolo, è stata calcolata, ai fini dell'applicazione del metodo VEC, la sola superficie "compensabile", considerando come non compensabili, e quindi da stralciare dal calcolo, le superfici edificate (residenziali e produttive) e le superfici stradali.

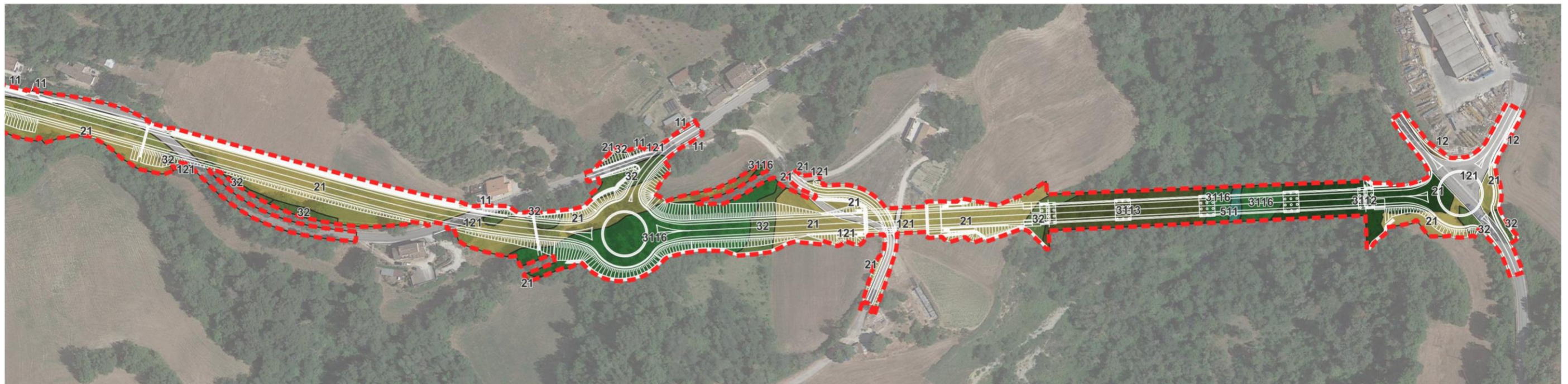
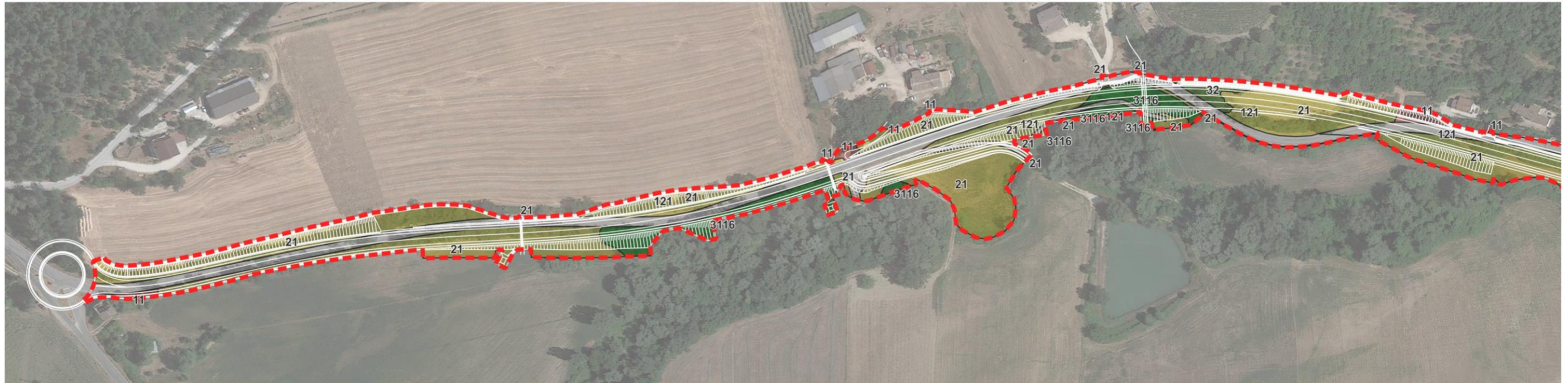
	Sup (m ²)
Ingombro totale delle opere di progetto	53.732,0
Superfici non compensabili (aree edificate residenziali e produttive)	10.732,9
Ingombro netto delle opere in progetto	43.008,1

Le superfici non compensabili sono risultate circa il 20% del totale, per una estensione di 10.723,9 m². Le superfici compensabili sono, pertanto, pari a **43,008,1 m²**, e interessano (vedi tabella seguente) per circa due terzi aree a destinazione agricola (28.283,3 mq). Per quanto riguarda, invece, le aree naturali o pseudo-naturali, queste risultano essere nel totale circa (14.725 mq).













Tabella 1 - Quadro riepilogativo tipologie di copertura del suolo compensabili interessate dalle opere.

Copertura del suolo (Corine Land Cover)		sup. (mq)	sup (%)
21	Agricolo - Seminativo	28.283,3	65,8%
3112	Querceti temperati a roverella	2.266,9	5,3%
3113	Bosco deciduo di <i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	2.000,6	4,7%
3116	Boschi ripari a Pioppo o Salice	7.255,2	16,9%
32	Siepi arbustive o con alberi di specie autoctone	3.062,1	7,1%
511	Corsi d'acqua	140,0	0,3%
Superficie totale		43.008,1	100%

Si evidenzia che nel calcolo sono considerate anche le aree interessate in via temporanea nel corso delle attività realizzative (cantieri fissi e mobili); aree, queste, che al termine dei lavori saranno oggetto di interventi a verde finalizzati all'inserimento ambientale e paesaggistico delle opere.



ASSETTO INIZIALE (Uso del suolo Class. Corine Land Cover)

- | | | |
|--|--|---|
|  1.1. Zone urbanizzate di tipo residenziale |  1.4. Zone verdi artificiali non agricole |  3.1.1.6 Bosco ripario di Salix alba L. e Populus alba |
|  1.2. Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali |  2.1. Seminativi |  3.2. Macchia arboreo-arbustiva di specie autoctone |
|  12.1 Viabilità |  3.1.1.2 Querceti temperati a roverella |  5.1. Corsi d'acqua e bacini |
|  1.3. Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati |  3.1.1.3 Bosco deciduo di Ostrya carpinifolia Scop. |  5.1.1 Corsi d'acqua |

4. APPLICAZIONE DEL METODO VEC

4.1 Calcolo del Valore Ecologico dei Biotopi

Nel seguito il metodo VEC prevede (livello 1) il calcolo degli “Valore Ecologico dei biotopi” (VEBtot), stimati con riferimento ai seguenti scenari / assetti:

- **area interessata degli interventi allo stato attuale (VEBtotAO);**
- **area interessata dagli interventi allo stato finale (VEBtotPO);**

4.1.1 VEBtotAO - Valore ecologico dei biotopi interessati degli interventi allo stato attuale.

Il **VEBtotAO** quantifica valore ecologico dei biotopi attualmente in essere all'interno delle aree di progetto, ovvero interessati dalle azioni di trasformazioni conseguenti alla realizzazione delle opere considerate. La definizione in biotopi è stata effettuata sulla base della copertura del suolo per come derivata dall'analisi dalla carta dell'uso del suolo della Regione Marche, dalla carta della Natura della regione Marche, Carta della Vegetazione naturale della REM , e approfondita mediante fotointerpretazione e sopralluoghi speditivi.

Il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico è dato dalla Formula:

$$VEB_{totAo} = \sum_{biot=1}^N (AD_{biot} * VND_{biot} * FE_{biot} * FC_{biot} * D_{biot})$$

Con:

- AD, la superficie di danno
- i fattori di completezza FC e di danno D previsti entrambi pari a 1 (come stabilito per livello di applicazione 1 del metodo VEC Marche)
- Il Valore naturale del biotopo danneggiato VND e del fattore di età dell'unità ambientale FE valutati come media dei valori minimo e massimo indicati, per ogni biotopo, nella tabella di cui all'Appendice 1 del D.G.R. Marche n.780/2023.

Di seguito si riportano i passaggi effettuati per il calcolo delle quantità e dei fattori previsti nel calcolo.

PROGETTO ESECUTIVO
Valutazione della dimensione minima di compensazione con il metodo VEC
Assetto iniziale - Attribuzione Biotopi alle classi d'uso e calcolo dell'AD

Alle classi di copertura del suolo (riferite alla classificazione Corine Land Cover) che caratterizzano le aree oggetto di intervento è stato attribuito il corrispondente Biotopo, facendo riferimento all'elenco di cui all'Appendice 1 del del D.G.R. Marche n.780/2023, e definita l'area di danno (AD).

CCLC	Descrizione	Corine Biotops	Cod	sup. (mq)
21	Agricolo - Seminativo	Field crops (Seminativi)	82.11	28.283,3
3112	Querceti temperati a roverella	Northern Italic Quercus pubescens woods (Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centrosettentrionale)	41.731	2.266,9
3113	Bosco deciduo di Ostrya carpinifolia Scop.	Hop-hornbeam woods (Boscaglie di Ostrya carpinifolia)	41.81	2.000,6
3116	Boschi ripari a Pioppo o Salice	Mediterranean white willow galleries, Italian poplar galleries (Gallerie mediterranee di Salix alba, Boscaglie a galleria di pioppo italico)	44.614	7.255,2
32	Siepi arbustive o con alberi di specie autoctone	Hedgerows - Siepi arbustive o con alberi di specie alloctone	84.211	3.062,1
511	Corsi d'acqua	Corsi d'acqua a flusso permanente con vegetazione riparia di Salix e Populus alba.	24.53	140,0
Superficie totale				43.008,1

Attribuzione ai biotopi dei Fattori specifici di valutazione (VND, FE, FC, D)

Di seguito si riporta per ogni Biotopo interessato i valori di riferimento riportati nella tabella di cui all'Appendice 1 del D.G.R. Marche n.780/2023.

CORINE BIOTOPS		VND			FE			FC*	D*
Descrizione	Cod	MIN	MAX	MEDIO	MIN	MAX	MEDIO		
Field crops (Seminativi)	82.11	1,00	4,00	2,50	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000
Northern Italic Quercus pubescens woods (Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centrosettentrionale)	41.731	8,00	10,00	9,00	2,00	3,00	2,50	1,000	1,000
Hop-hornbeam woods (Boscaglie di Ostrya carpinifolia)	41.81	8,00	10,00	9,00	2,00	3,00	2,50	1,000	1,000
Mediterranean white willow galleries, Italian poplar galleries (Gallerie mediterranee di Salix alba, Boscaglie a galleria di pioppo italico)	44.614	8,00	10,00	9,00	2,00	3,00	2,50	1,000	1,000
Hedgerows - Siepi arbustive o con alberi di specie alloctone	84.211	4,00	6,00	5,00	1,00	3,00	2,00	1,000	1,000
Corsi d'acqua a flusso permanente con vegetazione riparia di Salix e Populus alba.	24.53	4,00	7,00	5,50	1,00	2,00	1,50	1,000	1,000

* a FC e D è costantemente attribuito il valore 1, come previsto per il livello di applicazione 1 del VEC

PROGETTO ESECUTIVO
Valutazione della dimensione minima di compensazione con il metodo VEC
Calcolo del VEBtotAO

La tabella seguente riporta il calcolo del VEBtotAO effettuato secondo la formula precedentemente illustrata e che ammonta a mq di valore ecologico equivalente circa a 36,75 ha (361.745,7 mq).

Corine Biotops		AD	VND	FE	FC	D	Valore Ecologico Biotopo (AD*VND*FE*FC*D)
Field crops (Seminativi)	82.11	28.283,3	2,50	1,00	1,00	1,00	70.708,33
Northern Italic Quercus pubescens woods (Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centrosettentrionale)	41.731	2.266,9	9,00	2,50	1,00	1,00	51.006,13
Hop-hornbeam woods (Boscaglie di Ostrya carpinifolia)	41.81	2.000,6	9,00	2,50	1,00	1,00	45.013,23
Mediterranean white willow galleries, Italian poplar galleries (Gallerie mediterranee di Salix alba, Boscaglie a galleria di pioppo italico)	44.614	7.255,2	9,00	2,50	1,00	1,00	163.242,52
Hedgerows - Siepi arbustive o con alberi di specie alloctone	84.211	3.062,1	5,00	2,00	1,00	1,00	30.620,54
Corsi d'acqua a flusso permanente con vegetazione riparia di Salix e Populus alba.	24.53	140,0	5,50	1,50	1,00	1,00	1.154,97
VEBtotAO (Valore Ecologico dei Biotopi nello stato Ante Opera)							361.745,71

4.1.1 VEBtotPO - Valore ecologico dei biotopi nello stato di progetto.

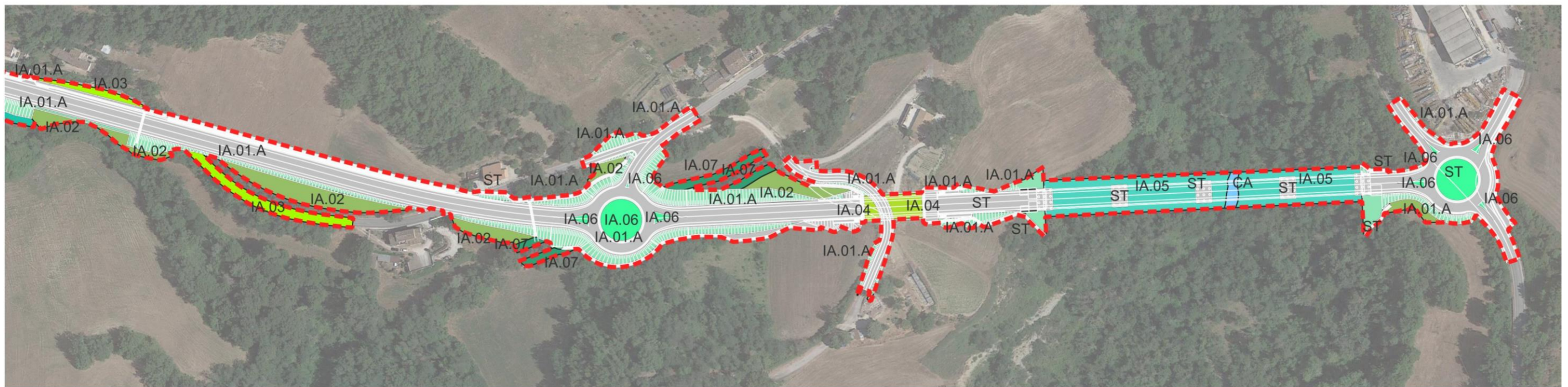
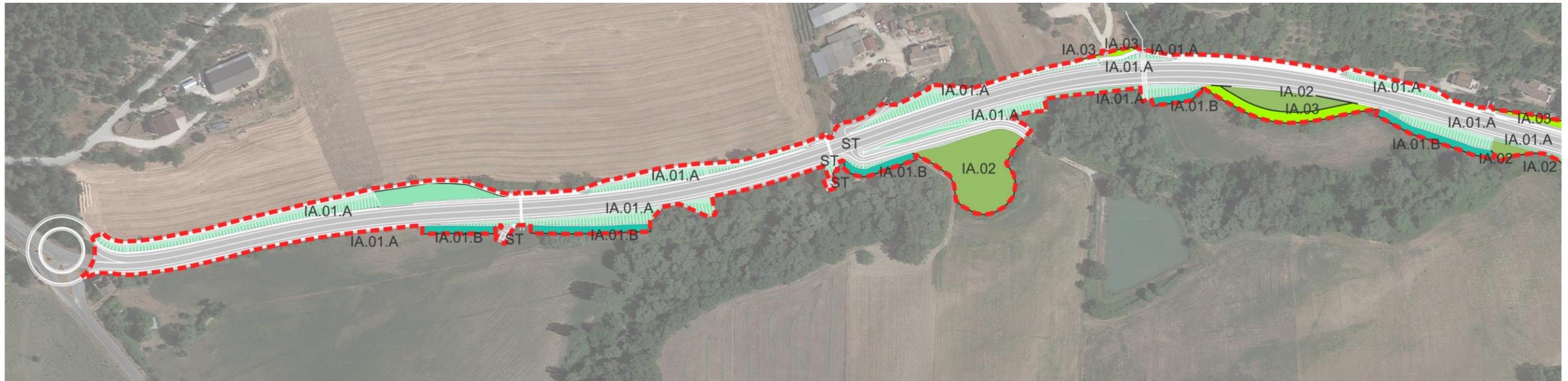
Il **VEBtotAO** è quantifica valore ecologico dei biotopi che caratterizzeranno le aree di progetto una volta conclusa l'opera e costituiti dalle superfici interessate dalle infrastrutture e dagli interventi di inserimento ambientale e paesaggistico in progetto. L'attribuzione dei biotopi, effettuata per le superfici che assumeranno un significato ambientale/naturale è stata effettuata tenendo conto della natura degli interventi previsti per come descritti nella Relazione illustrativa delle opere a Verde del Progetto Definitivo (T011A02AMBRE01).

Il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico è dato dalla Formula:











$$VEB_{totAO} = \sum_{biot=1}^N \left(A_{biot} * \frac{VNF_{biot}}{FTR_{biot}} \right)$$

Dove A è la superficie dell'intervento considerato come biotopo, e con VFN, il valore naturale del biotopo nello stato finale, e FTR, il fattore temporale di realizzazione e ripristino, valutati come media dei valori minimo e massimo indicati, per ogni biotopo, nella tabella di cui all'Appendice 1 del D.G.R. Marche n.780/2023.

Di seguito si riportano i passaggi effettuati per il calcolo delle quantità e dei fattori previsti nel calcolo.



ASSETTO FINALE (Stato di progetto - Opere + Interventi di inserimento ambientale)

- | | | |
|---|---|---|
|  IA.01 - Fasce ecotonali |  IA.04 - Macchia arbustiva (conn. ecol. resiliente) |  ST - Superficie stradale |
|  IA.01 - Filari arborei |  IA.05 - Macchia arbustiva (conn. ecol. alta efficienza) |  CA - Corso d'acqua (Torrente Fiastrone) |
|  IA.02 - Macchia arboreo arbustiva (increm. biodiv.) |  IA.06 - Prato fiorito (inserim. paes.) | |
|  IA.03 - Prato fiorito (riconn. ecologica) |  IA.07 - Ripristino vegetazione ripariale arborea-arbustiva | |

PROGETTO ESECUTIVO
Valutazione della dimensione minima di compensazione con il metodo VEC
Assetto finale - Attribuzione Biotopi alle sistemazioni in progetto e calcolo dell'AD

Di seguito la tabella di corrispondenza tipi di intervento in progetto/biotopo.

COD_OV	Descrizione	Corine Biotops	Cod	A
IA.01.A	Fasce ecotonali (FECR)	Field margin cropland	82.2	10426
IA.01.B	Filari arborei (FALB)	Tree lines - Filari alberati puri o con arbusti di specie autoctone	84.111	1328
IA.02	Macchia arborea arbustiva (MSER)	Small woodlots - Piccoli boschi di specie autoctone	84.31	5042,068
IA.03	Prato fiorito (RECO)	Field margin cropland	82.2	1606
IA.04	Macchia arbustiva resiliente (CECR)	Hedgerows - Siepi arbustive o con alberi di specie autoctone	84.211	417
IA.05	Macchia arbustiva ad alta efficienza ecologica (CECE)	Hedgerows - Siepi arbustive o con alberi di specie autoctone	84.211	3.500
IA.06	Inerbimento a prato fiorito (IPAE)	Field margin cropland	82.2	1207
IA.07	Recupero ripariale	Small woodlots - Piccoli boschi di specie autoctone	84.31	672,415
CA	Corsi d'acqua	Corsi d'acqua a flusso permanente con vegetazione riparia di Salix e Populus alba.	24.53	140
Superficie totale				24.337,04

Attribuzione ai biotopi dei Fattori specifici di valutazione (VNI, FTR)

Di seguito si riporta per ogni Biotopo interessato, i valori di riferimento riportati nella tabella di cui all'Appendice 1 del D.G.R. Marche n.780/2023.

PO	Corine Biotops	Cod	VNI			FTR		
			MIN	MAX	MEDIO	MIN	MAX	MEDIO
IA.01.A	Field margin cropland	82.2	2,00	4,00	3,00	1,00	1,00	1,000
IA.01.B	Tree lines - Filari alberati puri o con arbusti di specie autoctone	84.111	5,00	7,00	6,00	1,25	1,50	1,375
IA.02	Small woodlots - Piccoli boschi di specie autoctone	84.31	6,00	8,00	7,00	1,25	1,50	1,375
IA.03	Field margin cropland	82.2	2,00	4,00	3,00	1,00	1,00	1,000
IA.04	Hedgerows - Siepi arbustive o con alberi di specie autoctone	84.211	4,00	6,00	5,00	1,00	1,50	1,250
IA.05	Hedgerows - Siepi arbustive o con alberi di specie autoctone	84.211	4,00	6,00	5,00	1,00	1,50	1,250
IA.06	Field margin cropland	82.2	2,00	4,00	3,00	1,00	1,00	1,000
IA.07	Small woodlots - Piccoli boschi di specie autoctone	84.31	6,00	8,00	7,00	1,25	1,50	1,375
CA	Corsi d'acqua a flusso permanente con vegetazione riparia di Salix e Populus alba.	24.53	4,00	7,00	5,50	1,00	1,25	1,125

Calcolo del VEBtotPO

La tabella seguente riporta il calcolo del VEBtotPO effettuato secondo la formula precedentemente illustrata e che ammonta a mq di valore ecologico equivalente circa a 9,1 ha (90.951,61 mq).

PROGETTO ESECUTIVO
Valutazione della dimensione minima di compensazione con il metodo VEC

Corine Biotops	Cod	sup. (mq)	VNF	FTR	Valore Ecologico Biotopo (A*VNF/FTR)
Field margin cropland	82.2	10.425,8	3,00	1,000	31.277,28
Tree lines - Filari alberati puri o con arbusti di specie autoctone	84.111	1.328,3	6,00	1,375	5.796,27
Small woodlots - Piccoli boschi di specie autoctone	84.31	5.042,1	7,00	1,375	25.668,71
Field margin cropland	82.2	1.605,5	3,00	1,000	4.816,52
Hedgerows - Siepi arbustive o con alberi di specie autoctone	84.211	416,6	5,00	1,250	1.666,54
Hedgerows - Siepi arbustive o con alberi di specie autoctone	84.211	3.499,6	5,00	1,250	13.998,45
Field margin cropland	82.2	1.206,7	3,00	1,000	3.620,21
Small woodlots - Piccoli boschi di specie autoctone	84.31	672,4	7,00	1,375	3.423,20
Corsi d'acqua a flusso permanente con vegetazione riparia di Salix e Populus alba.	24.53	140,0	5,50	1,125	684,42
VEBtotPO (Valore Ecologico dei Biotopi nello stato Post Opera)					90.951,61

4.2 Stima della perdita del Valore Ecologico associato agli interventi

Una volta calcolati i valori ecologici dei biotopi nei due scenari (AO e PO) è possibile calcolare la perdita di valore ecologico associata agli interventi valutata come differenza tra il Valore ecologico dei biotopi finale e iniziale:

$$VEB_{totPO} - VEB_{totAO} = \Delta VEB_{tot}$$

Ovvero

$$9,10 \text{ ha} - 36,17 \text{ ha} = -27,08 \text{ ha}$$

Pertanto, in base al metodo di calcolo applicato, si rileva che le misure di inserimento ambientale non compensano, nel bilancio, la perdita di valore ecologico associata agli interventi e - in base alle condizioni dello stato di fatto, della configurazione progettuale nonché delle assunzioni effettuate e prime descritte - con il progetto in esame si stima una perdita di Valore Ecologico pari a circa **27,08** ettari equivalenti.

4.3 Calcolo della superficie minima compensabile ABNmin e del rapporto di compensazione

In questa fase, considerata la fase progettuale e valutativa del progetto, e in assenza, nell'area oggetto di intervento, di aree su cui prevedere interventi a compensazione della perdita di valore ecologico e per stimare in via preliminare di una eventuale monetizzazione. Sono state effettuate delle ipotesi volte a definire la Superficie Minima Compensabile (ABNmin).

PROGETTO ESECUTIVO

Valutazione della dimensione minima di compensazione con il metodo VEC

In particolare, ai fini di tale calcolo, è stato considerato come ambito ipotetico di compensazione una superficie agricola in abbandono, facendo così riferimento ad una area classificabile, secondo Corine Biotops, “Incolto e campo abbandonato” (cod. 87) e, come possibile azione compensativa un intervento di rimboschimento effettuato tenendo conto i popolamenti boschivi presenti nella cornice territoriale di riferimento. Nello specifico si è ipotizzata la costituzione di un Querceto a Roverella, classificabile secondo Corine Biotops, “Northern Italic Quercus pubescens woods (Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centrosettentrionale)” (codice 41.731).

Secondo il metodo VEC della Regione Marche la superficie minima di compensazione (ABN min) è calcolata con la seguente formula:

$$ABN\ min = \frac{\Delta VEB_{tot}}{\frac{VNF - VNI}{FRT}}$$

Dove:

ΔVEB_{tot} è la superficie equivalente da compensare così come calcolata al paragrafo precedente

VNF è il valore naturale finale ovvero del biotopo compensativo

VNI è il valore naturale iniziale ovvero del biotopo che caratterizza l'ambito oggetto di compensazione.

FRT è fattore temporale di realizzazione dell'intervento compensativo.

Con VNF (biotopo finale), VNI (biotopo iniziale) e FRT (biotopo finale), ricavati sempre dalla tabella di cui all'Appendice 1 del D.G.R. Marche n.780/2023 come media dei valori massimi e minimi.

BIOTOPO INIZIALE (PRIMA DELLA COMPENSAZIONE)				VNI		
CCLC	Descrizione	Corine Biotops	Cod	MIN	MAX	MEDIO
25	terreno agricolo non utilizzato	Fallow land, waste places (Incolto e campo abbandonato di piante annue)	87	1,00	2,00	1,50

BIOTOPO FINALE (DOPO LA COMPENSAZIONE)				VNF			FTR		
CCLC	Descrizione	Corine Biotops	Cod	MIN	MAX	MEDIO	MIN	MAX	MEDIO
3113	Querceti temperati a roverella	Northern Italic Quercus pubescens woods (Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centrosettentrionale)	41.731	8,00	10,00	9,00	1,25	1,50	1,375

PROGETTO ESECUTIVO**Valutazione della dimensione minima di compensazione con il metodo VEC**

Applicando la formula con i valori e fattori prima specificati, risulta:

$$ABN \text{ min} = \frac{27,08 \text{ ha}}{\frac{9,00 - 1,50}{1,375}} = \mathbf{4,96 \text{ ha}}$$

Pertanto, con riferimento alle ipotesi e valutazioni sopra descritte, la superficie minima compensabile è stimata in **4,96 ha**, con un rapporto di compensazione che, considerata una superficie iniziale danneggiata pari a circa 4,30 ha, risulta pari a **1,15**.

$$\text{Rapporto di compensazione} = \frac{ABN \text{ min}}{AD \text{ tot}} = \frac{4,96 \text{ ha}}{4,30 \text{ ha}} = \mathbf{1,15}$$

In conclusione l'applicazione del metodo VEC per il progetto in esame ha permesso in questa fase progettuale di quantificare in 4,96 ettari (equivalenti) di bosco coltivato a specie quercine, la superficie minima da compensare, in accordo e secondo quelle che saranno le indicazioni dell'ente competente, con intervento di riforestazione o, qualora non siano disponibili terreni da destinare a rimboscimento, con indennizzo pari al costo dell'acquisizione della disponibilità dei terreni, dell'esecuzione del rimboscimento e delle cure colturali per i primi cinque anni, come stabilito dalla L.R. Marche n.6 del 23/02/2005 (Legge forestale regionale).