

SISTEMA TANGENZIALE DI LUCCA

Viabilità Est di Lucca comprendente i collegamenti
tra Ponte a Moriano ed i caselli dell'autostrada A11
del Frizzone e di Lucca Est - 1° Stralcio

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

I PROGETTISTI:

Ing. Vincenzo Marzi
Ordine Ing. di Bari n. 3594

Ing. Giuseppe Danilo Malgeri
Ordine Ing. di Roma n. A34610

Geol. Serena Majetta
Ordine Geologi del Lazio n. 928

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. Fabio Quondam

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

Ing. Achille Devitofranceschi

PROTOCOLLO

DATA

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE

RELAZIONE DESCRITTIVA INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

L**O****6****0****1****A** **D** **1****6****0****1**

NOME FILE

T00IA01AMBRE01A.dwg

REVISIONE

SCALA

CODICE ELAB. **T****0****0** **I****A****0****1** **A****M****B** **R****E****0****1**

A

-

D

C

B

A

EMISSIONE

12/2018

Ing.

Ing.

Ing.

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

1	CONTENUTI E FINALITA' DEL DOCUMENTO	3
2	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	5
2.1	ASPETTI GENERALI	5
2.2	SEZIONI TIPO	6
2.3	INTERSEZIONI	6
2.4	LE OPERE D'ARTE	7
3	CARATTERIZZAZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI PROGETTO	8
3.1	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	8
3.1.1	GEOMORFOLOGIA	8
3.1.2	GEOLOGIA	9
3.1.3	IDROGEOLOGIA	9
3.2	INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDRAULICO	10
3.3	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE, FAUNISTICO ED ECOSISTEMICO	11
3.3.1	VEGETAZIONE E FLORA	11
3.3.2	FAUNA	12
3.3.3	ECOSITEMI	15
3.4	INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO	17
4	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE	20
4.1	I CRITERI DI PROGETTAZIONE	20
4.2	INTERVENTI DI MITIGAZIONE	21
4.2.1	OPERE A VERDE	21
4.2.1.1	Inerbimento	21
4.2.1.2	Piantagione di siepi arbustive	24
4.2.1.3	Piantagione di Specie arboree	26
4.2.1.4	Sistemazione ambientale rotatorie e aiuole spartitraffico	27
4.2.1.5	Rivestimento muri	28
4.3	INTERVENTI DI RIPRISTINO E SISTEMAZIONE AMBIENTALE	29
4.4	INTERVENTI DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE	34
4.5	INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DEL TERRITORIO	42
4.5.1	INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA	42
4.5.2	INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DELLA FAUNA	44
4.5.3	INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE	45
4.6	SINTESI DEGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE	46
5	PRIME INDICAZIONI PER LA ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI PROGETTATI	52
5.1	RECUPERO, STOCCAGGIO E POSA IN OPERA DEL MATERIALE ORGANICO	52
5.2	PIANTUMAZIONE DI ESEMPLARI ARBOREI ED ARBUSTIVI	53
5.3	IDROSEMINA	55
6	INDIVIDUAZIONE DELLE SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE	58
6.1	LA SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI	58
6.2	LE SPECIE ERBACEE	59
6.3	LE SPECIE ARBUSTIVE	66
6.4	LE SPECIE ARBOREE	78
6.5	APPROVVIGIONAMENTO DEL MATERIALE VEGETALE	94
7	INDICAZIONI PER LA MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE	95
7.1	MANUALE D'USO	95
7.2	MANUTENZIONE PER I PRIMI DUE CICLI VEGETATIVI	95
7.3	MANUALE DI MANUTENZIONE	98
7.4	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	100
7.5	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	101
7.6	SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	101
7.7	SOTTOPROGRAMMA DI MANUTENZIONE	102

1 CONTENUTI E FINALITA' DEL DOCUMENTO

La presente Relazione generale rientra tra gli elaborati relativi agli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale realizzati nell'ambito della progettazione definitiva del nuovo Sistema Tangenziale della città di Lucca, di estensione complessiva di circa 12 Km, costituita dall'adeguamento di viabilità esistenti e dalla realizzazione di nuovi tratti di strada a due corsie.

....

Tali interventi sono stati identificati al fine di migliorare l'integrazione delle opere infrastrutturali con il contesto paesaggistico ed ambientale circostante; nell'elaborazione di tali interventi di inserimento paesaggistico-ambientale, la scelta degli interventi, dei materiali da utilizzare, delle tecniche realizzative e modalità di esecuzione ha tenuto conto delle prescrizioni emesse dal CIPE.

L'insieme di tali interventi di inserimento paesaggistico ambientale, approfonditamente descritti a seguire all'interno della presente relazione, hanno il duplice obiettivo di rinaturalizzare tutte le superfici che competono all'intero progetto infrastrutturale e di attenuazione e mitigazione dei potenziali impatti che le opere in progetto possono apportare sul territorio interessato.

Tutti gli interventi hanno evitato eccessive acquisizioni di terreno e pertanto sono prevalentemente localizzati:

- all'interno delle aree di esproprio;
- all'interno delle aree intercluse dalle opere stradali per le quali non è possibile mantenerne la loro destinazione iniziale;
- nelle aree di cantiere per le quali si prevede il ripristino dello stato ante operam;
- in aree occupate in ante operam da tratti stradali da dismettere in fase di progettazione;

Nel caso i siti presentino cortine vegetali già esistenti e di particolare consistenza, sarà necessario conservarle quanto più possibile, eventualmente rafforzandole con un miglioramento ed infittimento delle specie presenti.

Per ogni tipologia di intervento previsto saranno esplicitati:

- scelta dell'intervento,
- criteri di progettazione,
- materiali utilizzati,
- tecniche realizzative e modalità di esecuzione.

A corredo della presente relazione, gli interventi di inserimento paesaggistico ambientale sono illustrati all'interno dei seguenti elaborati grafico-descrittivi:

Codice	Denominazione	Scala
T00IA01AMBRE01_A	Relazione descrittiva interventi di inserimento paesaggistico e ambientale	-
T00IA01AMBRE02_A	Relazione faunistica e dei corridoi ecologici – Rilievo fauna	-
T00IA01AMBCT01_A	Carta dei Corridoi Ecologici (Tav. 1/4)	1:5.000
T00IA01AMBCT02_A	Carta dei Corridoi Ecologici (Tav. 2/4)	1:5.000
T00IA01AMBCT03_A	Carta dei Corridoi Ecologici (Tav. 3/4)	1:5.000
T00IA01AMBCT04_A	Carta dei Corridoi Ecologici (Tav. 4/4)	1:5.000
T00IA01AMBPL01_A	Planimetria degli interventi di mitigazione (Tav. 1/4)	1:5.000
T00IA01AMBPL02_A	Planimetria degli interventi di mitigazione (Tav. 2/4)	1:5.000
T00IA01AMBPL03_A	Planimetria degli interventi di mitigazione (Tav. 3/4)	1:5.000
T00IA01AMBPL04_A	Planimetria degli interventi di mitigazione (Tav. 4/4)	1:5.000
T00IA01AMBPP01_A	Planimetria di dettaglio interventi opere a verde (Tav. 1/7)	1:2.000
T00IA01AMBPP02_A	Planimetria di dettaglio interventi opere a verde (Tav. 2/7)	1:2.000
T00IA01AMBPP03_A	Planimetria di dettaglio interventi opere a verde (Tav. 3/7)	1:2.000
T00IA01AMBPP04_A	Planimetria di dettaglio interventi opere a verde (Tav. 4/7)	1:2.000
T00IA01AMBPP05_A	Planimetria di dettaglio interventi opere a verde (Tav. 5/7)	1:2.000
T00IA01AMBPP06_A	Planimetria di dettaglio interventi opere a verde (Tav. 6/7)	1:2.000
T00IA01AMBPP07_A	Planimetria di dettaglio interventi opere a verde (Tav. 7/7)	1:2.000
T00IA01AMBPIO1_A	Sezioni e dettagli interventi opere a verde	Varie
T00IA01AMBPIO2_A	Quaderno delle Opere a Verde	Varie
T00IA01AMBRE03_A	Computo metrico estimativo delle Opere a verde	-

Tabella 1-1 Elenco elaborati

2 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

2.1 ASPETTI GENERALI

L'intervento in progetto riguarda la realizzazione di un Sistema Tangenziale alla città di Lucca, ossia di una viabilità a est della città comprendente i collegamenti tra Ponte a Moriano e i caselli dell'A11 del Frizzone e di Lucca Est. Le aree interessate dall'intervento sono i Comuni Lucca e Capannori in provincia di Lucca nella Regione Toscana. Con il presente progetto si prevede di redistribuire i flussi veicolari in modo tale da alleggerire il centro urbano dal traffico di attraversamento, soprattutto dal traffico pesante, e migliorare, così, il livello di servizio sulla rete stradale afferente all'area urbana di Lucca.

La lunghezza complessiva dell'asse del progetto è di 11,7 Km e contempla tratti di adeguamento di viabilità esistenti e tratti di realizzazione ex novo a due corsie.

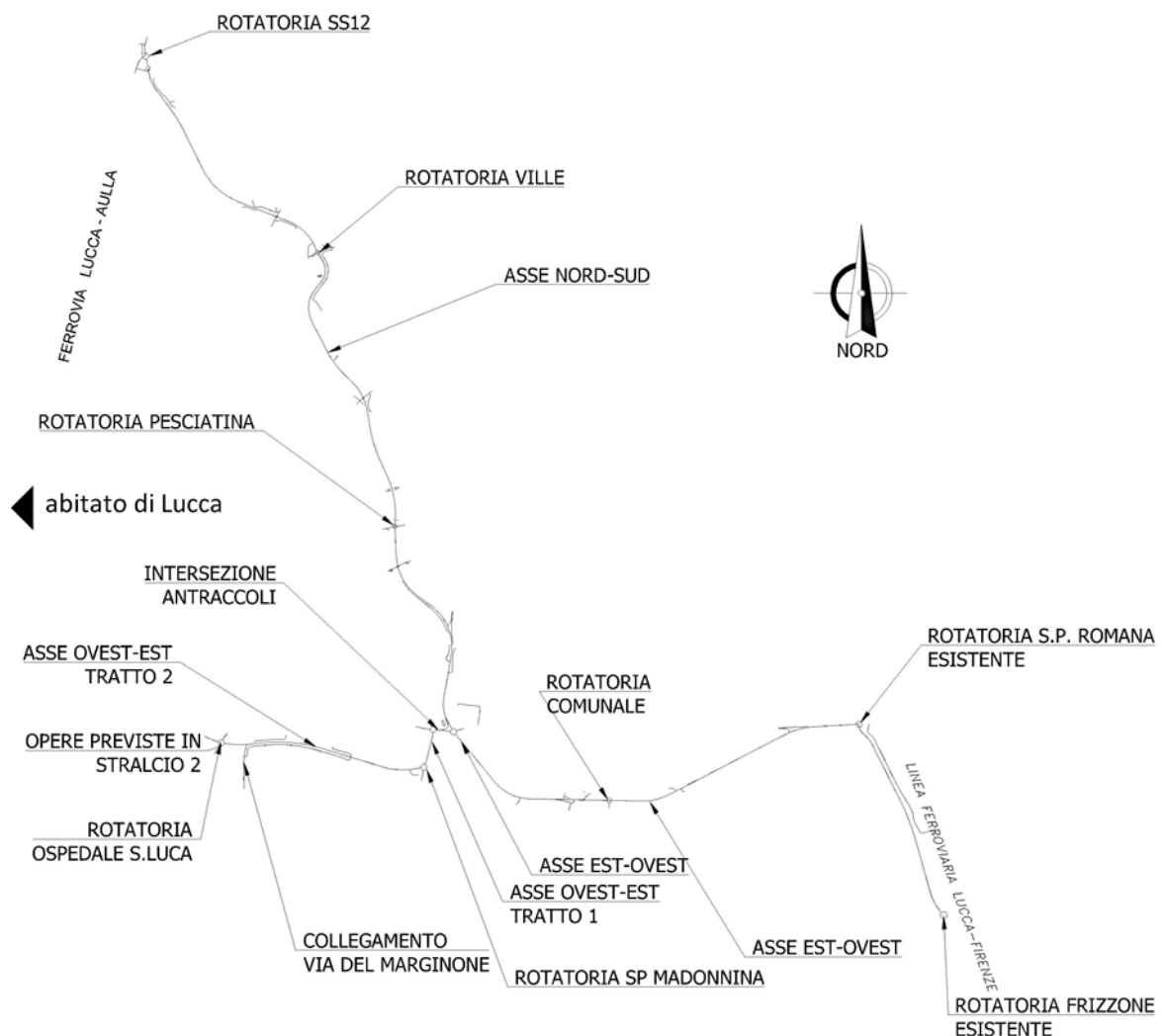


Figura 2-1: Schema riassuntivo assi stradali Sistema Tangenziale Viabilità Est di Lucca

I tre assi, che si uniscono in località Antraccoli attraverso un sistema di due rotatorie contigue, si diramano

in direzione Nord (asse "Nord-Est) in direzione Ovest (asse "Ovest-Est" e in direzione Est (asse "Est-Ovest") formando una sorta di "T rovescia".

L'estensione complessiva dei tre assi è così suddivisa:

- Asse Nord-Sud: connesso a nord con la S.S.12 del Brennero e a sud con la nuova "rotatoria Antraccoli Est" in località Antraccoli, per uno sviluppo totale di 4,64 km;
- Asse Ovest-Est, dalla nuova intersezione "rotatoria Antraccoli Ovest" procedendo in direzione sud lungo la "SP Madonnina" si dirama in direzione Ovest (Lucca centro) fino a collegarsi con la nuova "rotatoria Ospedale S. Luca, avente uno sviluppo totale di 1,8 Km circa;
- Asse Est-Ovest, che dalla nuova intersezione "rotatoria Antraccoli Est" si sviluppa in direzione est verso il nuovo casello di Capannori in località Frizzone, avente sviluppo totale di circa 4,6 Km.

A completamento dell'intervento sono previsti diversi interventi di ricucitura della viabilità locale, nonché il ripristino di accessi in alcuni casi ricollocati o raggruppati tramite l'inserimento di complanari.

2.2 SEZIONI TIPO

La sezione tipo assunta per il progetto di realizzazione di un Sistema Tangenziale alla città di Lucca è riconducibile alla Categoria stradale di tipo "C1", relativa alle strade extraurbane principale secondo il DM 5/11/2001. In considerazione di ciò, la larghezza minima della piattaforma pavimentata è di 10,50 m, sia in rilevato che in trincea. La sezione è composta dai seguenti elementi:

- 2 corsie (1 per senso di marcia) da 3,75 m ciascuna;
- banchine esterne di 1,50 m;
- arginello di larghezza totale pari a 1,50 m, nei soli tratti in rilevato.

2.3 INTERSEZIONI

L'intervento si collega alle viabilità interferite mediante rotatorie. In particolare, sono previste rotatorie di nuova realizzazione cui caratteristiche sono riportate in tabella:

Asse di Riferimento	Denominazione	Diametro esterno (m)	Larghezza corsia (m)
Nord-Sud	SS 12	50	6
Nord-Sud	Ville	40	7
Nord-Sud	Pesciatina	40	9 (ingresso a 2 corsie)
Nord-Sud	Antraccoli Est	50	6
Ovest-Est	Antraccoli Ovest	50	6
Ovest-Est	SP Madonnina	50	6
Est-Ovest	Comunale	40	6

Tabella 2-1: Caratteristiche delle rotatorie di nuova progettazione

A cui si sommano le due rotatorie di cui si prevede l'adeguamento lungo l'asse Est-Ovest, ovvero la rotatoria

su via Romana e la rotatoria su via del Frizzone in direzione dell'Autostrada A11.

2.4 LE OPERE D'ARTE

L'Asse Nord-Sud, si innesta con una rotatoria all'adeguamento della S.S. 12 a Nord della località San Pietro a Vico nei pressi di via delle Piagge II. Da questo punto la livelletta stradale si alza rispetto la quota del terreno per scavalcare la linea ferroviaria Lucca – Aulla e l'adiacente viabilità parallela la ferrovia.

Il superamento di queste interferenze avviene con un cavalcaferrovia di lunghezza complessiva di 240m composto da 6 campate (le 2 campate terminali di luce pari a 30,00m e le 4 campate centrali di luce pari a 45,00m), posto tra il km 0+065.23 ed il km 0+305.23. Al di sotto del cavalcaferrovia, in corrispondenza della spalla SP1 viene deviata via delle Piagge II, con conseguente ricucitura con la viabilità preesistente.

Proseguendo verso sud, il tracciato intercetta via per Marlia e via dell'Acqua calda. Detta interferenza viene superata con un cavalcavia di lunghezza complessiva di 240 m composto da 6 campate (3 campate, di cui le 2 terminali, di luce pari a 35,00m e le 3 campate centrali di luce pari a 45,00m), posto tra il km 0+803.16 ed il km 1+043.16. All'altezza del km 1+524.36 e del km 3+123.74, il tracciato interferisce rispettivamente con via Tognetti e via dei Coselli. In corrispondenza delle due viabilità interferite vengono realizzati altrettanti sottovia scatolari in cemento armato con sezione di dimensioni nette interne di 10.00m x 6.50m e sviluppo lineare di circa 20,00m.

Lungo l'asse Ovest-Est, invece, vi è il superamento del canale Ozzoretto per mezzo di un viadotto, posto tra il km 0+149.26 ed il km 0+519.26, di lunghezza complessiva di 370m composto da 8 campate (le 2 campate terminali di luce pari a 35,00m e le 4 campate centrali di luce pari a 50,00m).

Infine, lungo l'asse Est- Ovest, che ha inizio dallo svincolo di Antraccoli e termina in prossimità dello svincolo di Capannori, al fine di risolvere l'intersezione con la linea ferroviaria Lucca-Pistoia-Firenze, dal km 3+835.95 al km 4+115.95 si estende un cavalcaferrovia. L'opera si compone di 8 campate da 35.00 m l'una, per una lunghezza totale di $8 \times 35.00 = 280.00$ m. Sarà realizzata con 2 spalle e 7 pile centrali su pali ed un impalcato composto da 2 travi in acciaio di altezza 1.60 m, aventi interasse tra loro di 6.50 m.

3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI PROGETTO

3.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

3.1.1 GEOMORFOLOGIA

La situazione geomorfologica dell'area di studio è molto varia, sia dal punto di vista altimetrico che geo-ambientale. L'infrastruttura di progetto si sviluppa interamente nella piana di Lucca, in un tratto che ha quote comprese tra 9,0 e 38,6 m slm. La pianura è bordata da una serie di rilievi che non saranno però interessati dalle lavorazioni previste in progetto. Nelle aree di raccordo pianura-rilievi, sono presenti depositi di conoide e alluvioni antiche terrazzate. In superficie, i depositi della pianura risultano costituiti da sedimenti prevalentemente limoso - sabbiosi nella porzione centrale, mentre si osservano depositi più fini, talora torbosi, nella porzione sud-orientale.

L'attuale corso del Serchio è in gran parte arginato e pensile sulla pianura alluvionale, per cui mentre è in grado di ricevere tutti gli affluenti posti in riva destra, lungo l'orlo dei rilievi nord-occidentali, non altrettanto si verifica per gran parte delle acque superficiali in riva sinistra; su questa sponda il Serchio, dopo aver ricevuto immediatamente a valle di Ponte a Moriano il contributo del Torrente Fraga, che scende dal settore ovest delle Pizzorne, non riceve più alcun affluente fino alla località di Rigoli, 4 km a valle di Filettole, dove si ha la confluenza nel fiume del Canale Ozzeri. Quest'ultimo costituisce in pratica il collettore di tutte le acque superficiali del settore ovest della pianura di Lucca e dei corsi d'acqua che scendono dal corrispondente settore dei Monti Pisani (i più importanti sono il Rio di Vorno ed il Torrente Guappero). Il settore est della pianura, ad oriente della congiungente le frazioni di S. Pietro a Vico, Picciorana, Antraccoli, Mugnano e Pontetetto che costituisce una linea spartiacque artificiale in prossimità della quale corre il tracciato del canale Ozzoretto, tributario del citato Ozzeri, porta le sue acque verso il bacino di bonifica dell'ex Lago di Bientina. Ciò avviene sia mediante un altro canale collettore, il Rogio, sia con altri canali che raccolgono le acque dei corsi d'acqua provenienti dai rilievi di nordest e di est (Pizzorne, colline di Montecarlo - Altopascio).

Se consideriamo il bacino imbrifero della pianura lucchese in sinistra del Serchio e del T. Fraga, ultimo suo affluente orientale, il 35% appartiene al sottobacino del collettore occidentale (Canale Ozzeri) ed il 65% ai collettori orientali (Canale Rogio-Fossa Nuova-Fossa Navareccia). Su tale situazione idraulica si viene poi a sovrapporre la rete dei canali irrigui, che complessivamente supera una lunghezza di 400 km, i quali derivano acqua dal Condotto Pubblico e che a sua volta è alimentato dal Serchio con un'apposita derivazione nella zona di Ponte a Moriano.

3.1.2 GEOLOGIA

La pianura di Lucca fa parte di uno dei bacini intermontani corrispondenti ad ampie depressioni tettoniche e si trova nel prolungamento verso S-E della struttura della vallata del Serchio ("Graben del Serchio"). Essa comprende oggi due aree distinte, la piana di Lucca e la piana del sistema Pescia-Nievole, separate dalle colline di Montecarlo-Altopascio-Le Cerbaie. I rilievi che bordano la pianura sono costituiti da rocce appartenenti alle Successioni Toscane metamorfica e non metamorfica ed alle formazioni alloctone del complesso delle "Liguridi s I". Sotto tutta la pianura si ha la continuità areale, anche se con spessori variabili, dell'orizzonte sabbioso-ghiaioso acquifero. Nel sottosuolo si registra la sovrapposizione fra i detti depositi alluvionali ed i sottostanti depositi lacustri di natura prevalentemente argillosa di età Villafranchiana, presenti in affioramento su gran parte dei rilievi collinari che bordano il margine settentrionale e orientale della piana di Lucca.

I depositi alluvionali del Fiume Serchio, che costituiscono la piana di Lucca, sono caratterizzati da una certa eterogeneità di facies verticale, diretta conseguenza della progressiva dissipazione dell'energia di trasporto e procedendo da Nord verso Sud e possono essere distinti nei seguenti litotipi, dal basso verso l'alto:

- Depositi ghiaiosi e ciottolosi di alta permeabilità affioranti o molto vicini alla superficie presso le località S. Pietro a Vico-S. Quirico di Moriano. Il loro spessore è compreso di regola tra 10 e 15 m in tale area e tende ad aumentare in direzione sud - sud est, fino a superare i 40 m.
- Depositi recenti prevalentemente limoso-sabbiosi e/o sabbioso-limosi, di media permeabilità ("Bellettone") e locali limi argillosi. Costituiscono il sedimento alluvionale che in affioramento risulta il più esteso. Il suo spessore tende ad aumentare da nord verso sud fino ad un massimo di una decina di metri nelle zone di Pontetetto-Vicopelago, a S-W di Lucca.
- Depositi prevalentemente limoso-argillosi di bassa permeabilità: occupano la porzione sud-orientale della Piana di Lucca morfologicamente più piatta e rappresentano i depositi di zone con acque ristagnanti. Gli spessori, che tendono ad aumentare da nord verso sud, raggiungono il valore di circa 12-13 m nella zona a sud di Porcari.

3.1.3 IDROGEOLOGIA

Le alluvioni recenti del Serchio, nella porzione sabbioso-ghiaiosa, costituiscono un acquifero che, con continuità areale, si estende con spessore variabile sotto tutta la pianura. Per questo motivo la Piana di Lucca, vasta circa 160 km², risulta caratterizzata dalla presenza di una falda sotterranea consistente e pregiata, in stretta correlazione con le acque del fiume, che ha consentito in passato, e consente tutt'oggi, lo sviluppo socio-economico della zona. A tale falda attingono, oltre a pozzi privati e industriali, molti impianti acquedottistici pubblici non solo per il rifornimento locale, ma anche per l'approvvigionamento di altre provincie. Tale falda è per tale motivo oggetto, da parecchi anni, di studi e di controlli che hanno permesso una buona e dettagliata conoscenza delle oscillazioni stagionali del livello idrico.

La falda sotterranea con direzione di flusso da Nord a Sud con gradiente idraulico medio di circa il 3‰, assume carattere tipicamente freatico nella porzione settentrionale, dove affiorano i depositi permeabili sabbioso-ghiaiosi e sabbioso-limosi, mentre diviene semi-confinata procedendo verso sud, a mano a mano che i sedimenti più permeabili risultano limitati verso l'alto dai depositi più fini a medio-bassa permeabilità. La ricarica avviene in massima parte dal subalveo del F. Serchio ed in subordine dall'infiltrazione diretta, in

particolare nella zona posta a Nord di Lucca, dove sono presenti in affioramento i depositi sabbioso ghiaiosi acquiferi.

I livelli di falda, nell'ambito del tracciato del Sistema Tangenziale Est, si attestano a profondità di circa 0.5-1.0 m in corrispondenza dell'asse Ovest-Est, di 1.0-4.0 m per il tratto Nord-Sud 1 e di circa 0.5-1.0 m per l'asse Est-Ovest.

Relativamente alla fragilità dell'acquifero presente, esso è caratterizzato in genere da un'alta vulnerabilità, sia in funzione dello spessore e della natura della copertura presente a tetto dell'orizzonte acquifero sia per la distanza della falda dal piano di campagna.

3.2 INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDRAULICO

L'idrografia superficiale è condizionata da vari fattori tra i quali la litologia, l'assetto strutturale, il verificarsi di fenomeni endogeni che possano innescare frane o determinare bruschi cambiamenti della rete idrografica, del clima e dell'azione dell'uomo. Nel complesso la rete di canali e corsi d'acqua è soggetta a buona manutenzione con sezioni abbastanza regolari e pulite.

Asse Nord – Sud

Il bacino del torrente Fraga si colloca a nord-est di Lucca e interessa nella parte più a monte il comune di Capannori, nella parte mediana riguarda il territorio del comune di Lucca e nell'ultimo tratto, sopra l'abitato della frazione di Ciciana, rientra nel territorio del comune di Capannori. Il corso del torrente segue questo itinerario: nasce a Colle del Mandriane, in questo primo tratto scorre in direzione nord-ovest, per poi ripiegare dopo appena 400 m nella sua definitiva direzione sud-ovest fino a sfociare nel fiume Serchio. Nell'estremo tratto meridionale dell'asse viaria è presente il primo segmento del Canale Ozzoretto che viene incrociato in corrispondenza della rotatoria nei pressi di Tassignano.

Asse Ovest – Est

Nella zona su cui si sviluppa il tracciato di progetto, non sono presenti corpi idrici rilevanti, eccetto il Canale Ozzoretto. Il territorio in esame, completamente pianeggiante, vede un fitto reticolo di piccoli canali di scolo e di drenaggio delle acque a servizio delle attività agricole presenti nell'area. Il Canale Ozzoretto si estende per una lunghezza complessiva di circa 6 km e presenta una sezione molto modesta nella parte a nord dello svincolo di progetto in località Antraccoli (intersezione dei tre assi Nord - Sud, Ovest -Est e Est - Ovest), che in alcuni tratti è rivestita in pietra. Successivamente procedendo verso sud la sezione si allarga in modo significativo, rimanendo priva di arginature e con le sponde in terra rivestita da un manto erboso e scarsa vegetazione.

Asse Est – Ovest

Nell'area interessata dall'opera in progetto si rileva la presenza di due corpi idrici: il Fosso Arpino ed il Rio Frizzone. Il Fosso Arpino si estende per una lunghezza complessiva di circa 4,9 km, presenta una sezione trasversale piuttosto modesta ed ha una superficie del bacino tributario di 4,93 km². Dai sopralluoghi effettuati lo stato di manutenzione sia delle sponde che del fondo del canale non risulta molto soddisfacente,

data la presenza di vegetazione che potrebbe recare ostacolo al libero deflusso delle acque. Il Rio Frizzone ha una lunghezza dell'asta più modesta, circa 2,7 km ed un'area del bacino afferente, considerato chiuso in prossimità del rilevato ferroviario, di circa 2,09 km²

3.3 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE, FAUNISTICO ED ECOSISTEMICO

3.3.1 VEGETAZIONE E FLORA

Nella Piana Lucchese gli ambiti vegetazionale di maggiore interesse sono in gran parte riferibili al sistema idrografico del Serchio. La vegetazione originaria del basso corso Serchio appartiene molto trasformata, a causa dell'arginatura e della regimazione del corso d'acqua e sono presenti limitati elementi che conservano le caratteristiche di bosco igrofilo all'interno dell'alveo stesso e sugli isolotti fluviali. In questi ambienti si ritrovano, procedendo dall'ambiente acquatico verso la terraferma, il millefoglio (*Myriophyllum sp.*), il ranuncolo (*Ranunculus sp.*), i giunchi (*Juncus sp.*), la tifa (*Thypha latifolia*), la lisca (*Scirpus lacustris*), il coltellaccio (*Sparganium erectum*), l'iris giallo (*Iris pseudacorus*).

Sono particolarmente abbondanti i canneti a *Arundo donax*, mentre è meno frequente la cannuccia di palude (*Phragmites communis*). Le specie arboree ed arbustive naturali o seminaturali sono rappresentate da salici (*Salix spp.*), ontano nero (*Alnus glutinosa*), olmo (*Ulmus campestris*), pioppo bianco (*Populus alba*), coltivato abbondantemente lungo tutto il corso del fiume, mentre sono meno frequenti il pioppo nero (*Populus nigra*) e il pioppo tremolo (*Populus tremula*). Sono comunque ancora presenti il frassino (*Fraxinus excelsior*), la farnia (*Quercus robur*), l'acero campestre (*Acer campestre*), il salicone (*Salix caprea*). Nelle goleni si hanno cespuglieti con sambuco comune (*Sambucus nigra*), rovo (*Robus sp.*), biancospino (*Crataegus oxyacantha*), corniolo (*Cornus sp.*), ginestra (*Spartium iunceaum*), rosa canina (*Rosa canina*), che costituiscono ambienti di notevole importanza per l'avifauna. Ulteriori ambiti di vegetazione naturale e seminaturale di interesse sono costituiti da formazioni arboree campestri, che ospitano formazioni residuali di latifoglie autoctone, non di rado con la presenza di *Quercus robur*. I rilievi posti in destra orografica del Serchio, costituenti le estreme propaggini meridionali dei contrafforti delle Alpi Apuane, presentano intorno ai 200 m s.l.m. Le coperture vegetali naturali sono state col tempo sostituite da colture arboree tradizionali, prevalentemente rappresentate da oliveti. Le coperture boschive sono ancora rappresentate ma si presentano limitate e circoscritte da campi agricoli e aree urbane a carattere discontinuo. I soprassuoli sono costituiti prevalentemente da leccete collinari con ornello, *Orno-Quercetum ilicis Horvatic*. La specie dominante è il leccio (*Quercus ilex*), la struttura è generalmente caratterizzata da piante di dimensioni medie, talvolta con portamento arbustivo, con governo generalmente a ceduo. Al leccio si accompagnano l'orniello (*Ostrya carpinifolia*) e il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*). Nello strato arbustivo si ha la presenza di *Arbutus unedo*, *Juniperus communis*, *Rubus ulmifolius*, *Phillyrea latifolia*, *Ruscus aculeatus*, *Sarbus domestica*, *Pyracantha coccinea*, *Erica arborea*, *Crataegus monogina*, *Ligustrum vulgare* e *Viburnum tinus*. Tra le erbacee dominano *Asplenium onopteris*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex glauca*, *Brachypodium rupestre*, *Viola alba*, *Carex distachya*, *Cyclamen hederifolium*, *Cyclamen repandum*. Tra i rampicanti *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, *Hedera helix*, *Clematis vitalba*, *Tamus communis*, *Asparagus acutifolius*, *Smilax aspera*.

3.3.2 FAUNA

L'area di indagine è costituita da una parte della piana di Lucca nella quale si ha un sistema di corsi d'acqua, costituito sia da quelli naturali (fiume Serchio e relativi affluenti) che artificiali (canali di bonifica, canali irrigui).

Il sistema idraulico trae origine dal Condotto Pubblico, derivato dal Fiume Serchio poco a monte di Ponte a Moriano e fa capo ai quattro corpi idrici principali: Ozzoretto, Ozzeri, Fossa Nuova, Canale Rogio. Il Canale Ozzeri ed il Canale Ozzoretto svolgono una funzione prevalente di recettori e colatori di detto sistema di canali irrigui di derivazione del Condotto Pubblico che attraversano il settore centro-occidentale della piana lucchese.

Nell'ambito del SIA sono state analizzate le emergenze naturalistiche ed ecologiche del comprensorio al fine di individuare degli ambiti di maggiore sensibilità-vulnerabilità verso il progetto in esame.

La definizione del valore floro-faunistico degli elementi di pregio sul territorio è stata prioritariamente definito sulla base delle direttive comunitarie di interesse e della normativa nazionale di recepimento ed attuazione delle stesse.

Sempre nell'ambito dello SIA, redatto in fase di progettazione preliminare, l'analisi territoriale è stata effettuata a partire dalla lettura delle fotografie aeree, sulle base delle quali è stata redatta una cartografia dei soprassuoli vegetazionali e degli usi del suolo, e completata da una cartografia finalizzata all'individuazione delle aree di criticità faunistica. Nell'elaborato dello SIA "Carta della fauna" sono state individuate le linee di spostamento della fauna, evidenziando già nella fase preliminare le aree dove si potrebbero verificare le interferenze maggiori con la mobilità della fauna sul territorio. In particolare, si è fatto riferimento alla Banca dati del Progetto RE-NA-TO (Repertorio Naturalistico Toscano) ed al Piano Faunistico Venatorio Provinciale. Nel SIA si evidenzia come la fauna nella Pianura Lucchese abbia seguito le trasformazioni antropiche del territorio con la conseguenza che attualmente essa risulta ridotta in numero di specie, soprattutto se confrontata con la situazione faunistica delle zone montane-collinari, nonché palustri-glaciali, ove la Provincia di Lucca mantiene livelli di biodiversità faunistica di rilievo prioritario a livello regionale e nazionale.

Nel SIA si riportano le specie realmente o potenzialmente presenti, suddivise per singole classi, e di seguito se ne riporta un riassunto.

Insetti: La Banca dati del Progetto RE-NA-TO rileva la presenza di diverse specie di invertebrati di interesse conservazionistico nei territori dei Comuni di Lucca e Capannori. Tra di essi si possono citare ad esempio *Carabus chlathratus antonellii* Luigioni, *Duvalius apuanus apuanus* (Dodero), *Lathrobium apenninum Baudi*, *Lycaena dispar* (Haworth) e *Polyphylla fullo* (L.). Gli ambienti caratterizzati dalla massima idoneità alle specie di insetti di interesse conservazionistico sono costituiti da zone umide e soprassuoli naturali e seminaturali.

Pesci: Il Serchio e i suoi affluenti ospitano specie di pesci autoctone appartenenti al distretto tosco-laziale, più altre specie provenienti dal distretto padano-veneto, nonché specie introdotte da paesi stranieri. Questi fenomeni hanno modificato profondamente le comunità ittiche. Il tratto di Serchio prossimo al corridoio in esame rientra nella zona a Ciprinidi inferiori o limnofili ed i pesci caratteristici della suddetta zona sono la carpa, la tinca, il cavedano, l'anguilla e il luccio.

Anfibi: Tra gli anfibi anuri presenti negli ambienti umidi rilevabili a livello di area vasta si segnalano la

raganella italiana *Hyla intermedia*, la rana verde *Rana esculenta* e la rana rossa *Rana temporaria*. Sono presenti anche il rospo comune *Bufo bufo* e il rospo smeraldino *Bufo viridis*; il tritone crestato italiano *Triturus carnifex* e il tritone punteggiato *Triturus vulgaris*.

Rettili: Gli ambienti acquatici possono essere frequentati anche da rettili, quali la natrice dal collare *Natrix natrix* e la natrice tassellata *Natrix tassellata*. Altri rettili riportati nel SIA sono: la lucertola campestre *Podarcis sicula*, il ramarro occidentale *Lacerta viridis*, il biacco *Hierophis viridiflavus*.

Uccelli: Nel SIA si riportano numerose specie desunte dalla Banca Dati del progetto Re-Na-TO, tra le quali di seguito se ne citano solo alcune: martin pescatore *Alcedo atthis*, airone rosso *Ardea purpurea*, tarabuso *Botaurus stellaris*, succiacapre *Caprimulgus europaeus*, ortolano *Emberiza hortulana*, averla piccola *Lanius collurio*, tottavilla *Lullula arborea*, falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*, svasso piccolo *Podiceps nigricollis*, albanello reale *Circus cyaneus*.

Quasi tutte le segnalazioni delle specie sono legate alla permanenza di habitat idonei, di conseguenza, nell'area si hanno significative presenze di specie avifaunistiche soprattutto lungo l'asta del Serchio.

Mammiferi: Tra i roditori più diffusi vi è senz'altro il surmolotto *Rattus norvegicus*, ma è anche molto diffusa l'arvicola acquatica *Arvicola terrestris*. Tra gli Insettivori sono presenti le crocidure, tra cui la più tipica è la crocidura ventre-bianco *Crocidura leucodon*, e il riccio *Erinaceus europaeus*. Tra le specie di interesse conservazionistico sono segnalati e/o potenzialmente presenti i chiroterti, quali ad esempio pipistrello di Savi *Hypsugo savii*, rinolofo euriale *Rhinolophus euryale* e rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*.

Inoltre, nel SIA, dopo avere individuato le specie faunistiche principali presenti nell'area di indagine, è stata redatta, come già detto, la "Carta della fauna" nell'ambito della quale sono state individuate 5 tipologie di aree caratterizzate da una fauna on valore complessivo differenziato:

- Fauna degli ambienti umidi e/o fluviali (valore faunistico elevatissimo);
- Fauna delle aree alberate e boschive (valore faunistico elevato);
- Fauna degli ambienti secondari con strutture in evoluzione (valore faunistico medio);
- Fauna delle aree agricole a carattere intensivo (valore faunistico medio-basso);
- Fauna delle aree urbanizzate (valore faunistico basso).

Nell'ambito dell'aggiornamento dello studio faunistico realizzato per il Progetto definitivo sono stati effettuati rilievi tramite l'individuazione di transetti significativi con lo scopo di rilevare le specie faunistiche presenti e contestualmente confermare la presenza di corridoi ecologici preferenziali da salvaguardare attraverso misure di tutela e potenziamento da individuarsi all'interno del progetto degli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva contenente l'elenco delle specie rilevate complessivamente durante le indagini sul campo.

Classi	Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune
Uccelli	Ciconiformi	Ardeidi	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino
Uccelli	Ciconiformi	Ardeidi	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
Uccelli	Caradriformi	Recurvirostridi	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia
Uccelli	Falconiformi	Falconidi	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio
Uccelli	Anseriformi	Anatidi	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale
Uccelli	Galliformi	Fasianidi	<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune
Uccelli	Coraciformi	Meropidi	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione
Uccelli	Coraciformi	Upupidi	<i>Upupa epops</i>	Upupa
Uccelli	Columbiformi	Columbidi	<i>Columba livia</i> forma domestica	Piccione comune
Uccelli	Columbiformi	Columbidi	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare
Uccelli	Passeriformi	Corvidi	<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia
Uccelli	Passeriformi	Corvidi	<i>Pica pica</i>	Gazza
Uccelli	Passeriformi	Paridi	<i>Parus major</i>	Cinciallegra
Uccelli	Passeriformi	Paridi	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella
Uccelli	Passeriformi	Fringillidi	<i>Carduelis chloris</i>	Verdone
Uccelli	Passeriformi	Fringillidi	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino
Uccelli	Passeriformi	Fringillidi	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino
Uccelli	Passeriformi	Silvidi	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto
Uccelli	Passeriformi	Silvidi	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume
Uccelli	Passeriformi	Silvidi	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
Uccelli	Passeriformi	Silvidi	<i>Phylloscopus collybita</i>	Luì piccolo
Uccelli	Passeriformi	Turdidi	<i>Turdus merula</i>	Merlo
Uccelli	Passeriformi	Turdidi	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso
Uccelli	Passeriformi	Turdidi	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso comune
Uccelli	Passeriformi	Irundinidi	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio
Uccelli	Passeriformi	Irundinidi	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine
Uccelli	Passeriformi	Sturnidi	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno

Classi	Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune
Uccelli	Passeriformi	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo
Uccelli	Passeriformi	Passeridi	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
Uccelli	Caradriformi	Laridi	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale
Mammi-feri	Roditori	Muridi	<i>Rattus norvegicus</i>	Surmolotto
Mammi-feri	Carnivori	Canidi	<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe
Mammi-feri	Insettivori	Erinaceidi	<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio
Rettili	Squamati	Lacertidi	<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola
Rettili	Squamati	Lacertidi	<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre
Rettili	Squamati	Lacertidi	<i>Lacerta viridis</i>	Ramarro occidentale
Rettili	Squamati	Colubridi	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco

3.3.3 ECOSITEMI

Nell'ambito del SIA redatto in fase di progettazione preliminare si evidenzia che il territorio in esame ospita importanti ambiti di connessione ecologica e il più importante di questi è costituito dal Serchio e dagli affluenti principali, nonché dalle aree boschive, diversamente nel resto del territorio si rilevano ambiti di connessione di importanza secondaria. A conferma di questo dato si riporta anche con la Deliberazione di Giunta Regionale n. 1148 del 21-10-2002, concernente la L.R. 56/2000 – in cui sono state definite le "Indicazioni tecniche per l'individuazione e la pianificazione delle aree di collegamento ecologico". La classificazione proposta al punto 3.3 "Classificazione tipologica delle aree di collegamento ecologico" prevede i seguenti tipi:

- Corridoi naturali (natural habitat corridors): seguono, generalmente, rilievi topografici e sono il risultato di processi naturali. Nell'area in esame corrispondono ai corsi d'acqua presenti, primo fra tutti il Serchio, che non viene attraversato dalle opere infrastrutturali trattate nella presente analisi.
- Corridoi «residui» (remnant habitat corridors): sono il risultato di trasformazioni antropiche avvenute nell'ambiente circostante, come ad esempio le fasce di vegetazione naturale intercluse fra aree trasformate dall'uomo. Nell'area si hanno ambiti di vegetazione semi-naturale residuali con funzioni di connessione.
- Corridoi di ambienti naturali secondari (regenerated habitat corridors): sono il risultato della rinaturalizzazione di aree precedentemente trasformate o disturbate (es.: fasce spondali secondarie, siepi, aree

degradate rinaturalizzate spontaneamente). Nell'area in esame sono localizzabili sui corsi d'acqua secondari con sponde parzialmente trasformate, come ad esempio il Canale Ozzoretto (attraversato in più punti - Asse Ovest-Est).

- Corridoi di vegetazione di origine antropica (planted habitat corridors): ne sono un esempio colture agricole, filari, cinture verdi urbane. Questi corridoi corrispondono agli ambiti con agrosistemi dominanti, ovvero le zone non urbanizzate. Si tratta di corridoi a ridotta funzione connettiva, ma che rappresentano le aree più estese.
- Corridoi di habitat manipolati (disturbance habitat corridors): fasce lineari che differiscono dalle aree limitrofe. Hanno spesso effetti negativi sulle aree circostanti (impatti diretti, effetto margine, ecc.). Includono linee ferroviarie, strade, elettrodotti e altre infrastrutture lineari tecnologiche. Nell'area in esame la rete infrastrutturale è relativamente densa. Interessante, dal punto di vista ecologico è l'affiancamento con la viabilità autostradale per un tratto di circa 3 km (Asse Ovest- Est), andando a definire una lunga fascia interclusa tra le infrastrutture.

In particolare, i corridoi ecologici individuati nello Studio di Impatto Ambientale, riportati nella "Carta della fauna" e confermati nell'ambito dei rilievi effettuati nell'ambito del Progetto definitivo sono i seguenti:

- Canale Ozzoretto all'attraversamento del progetto al km 5+700 (asse ovest-est);
- Nucleo di vegetazione in evoluzione al Km 4+750 (asse nord-sud);
- Zona di connessione con i laghi Lammari al km 2+550 (asse nord-sud);
- Fosso al km 0+700 asse nord-sud.

I rilievi a supporto del Progetto definitivo hanno indagato la zona direttamente interessata dal progetto per confermare l'esistenza di corridoi di spostamento faunistico preferenziali. Da detta analisi non risultano essere presenti corridoi ecologici, dato confermato anche nella cartografia del Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) con valenza di Piano Paesaggistico della Regione Toscana ed il corridoio di progetto è inserito nella "matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata".

In particolare, focalizzando l'attenzione sulla zona del corridoio di progetto, rispetto al più ampio ambito denominato "Lucchesia" nel citato PIT, viene descritta come caratterizzata da una matrice agricola fortemente frammentata per l'elevata presenza di edificato concentrato e diffuso, con prevalente distribuzione lungo il denso reticolato stradale.

Le potenziali connessioni ecologiche, nel territorio in esame, sono costituite prevalentemente dalla rete idrografica, e da superfici alberate/boscate di carattere residuale. La conservazione di questi sistemi costituisce una finalità primaria per la conservazione della funzionalità della rete ecologica nel comprensorio. I corsi d'acqua presenti, infatti, sebbene modificati ed alterati sia nell'andamento e morfologia, per la presenza di comprensori di bonifica, che nella qualità, per la maggiore presenza di fonti di inquinamento delle acque, potrebbero costituire dei corridoi o rappresentare delle stepping stones tra i corsi d'acqua delle porzioni collinari e montane, i quali possiedono ancora una buona o ottima qualità ecologica, e le zone umide poste più a sud, come ad esempio Padule di Verciano, Padule di Massa Macinaia e Padule di Bientina.

Il fiume Serchio, che costituisce un importante corridoio ecologico, non è attraversato dal progetto in esame, ma è ad esso limitrofo solo nel tratto iniziale dell'asse Nord-Sud. L'opera in esame, attraversa o è limitrofa a diversi fossi e canali, quali ad esempio il Canale Ozzoretto, il Rio Arpino ed il Rio Frizzone.

In particolare, l'ecosistema del Canale Ozzoretto, è stato inizialmente originato dalle sistemazioni artificiali eseguite per la bonifica della Piana Lucchese ed ospita attualmente degli ecosistemi acquatici e di sponda di interesse. Le acque presentano uno stato di eutrofizzazione che tende ad accentuarsi nel periodo estivo.

Le indagini sul campo hanno permesso di individuare i corridoi potenziali e reali presenti nel territorio interessato dal progetto, sulla base delle caratteristiche ambientali osservate e delle caratteristiche ecotologiche delle specie animali rilevate; inoltre si è tenuto conto delle specie potenzialmente presenti, in base all'ambiente ed alla loro distribuzione geografica.

3.4 INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO

L'ambito paesaggistico in cui ricade il tracciato stradale oggetto del presente studio è definito principalmente dal sistema territoriale della piana lucchese che comprende gli ambiti amministrativi dei comuni di Lucca, Capannori, Porcari, Montecarlo e Altopascio, più quello di Pescia (Pistoia), posto al margine nord-occidentale dell'area e Castelfranco di Sotto (Pisa) al margine nord-orientale.

L'ambito territoriale si presenta fundamentalmente articolato, così come evidenziato dalla relazione del PTCP di Lucca, da sistemi paesaggistici omogenei fortemente legati alle caratteristiche morfologiche del territorio.

Con riferimento all'elaborato di PTCP, Morfologia del Paesaggio e percezione visiva, il contesto territoriale analizzato è composto da:

- sistema morfologico collinare dei Monti delle Pizzorne (4) e pedecollinare della Valdinievole (7), posti nel settore nord – orientale;
- sistema di Quiesa, Massarosa e dell'Oltreserchio (2), nella parte nord - occidentale;
- sistema dei monti Pisani (3), nella porzione meridionale;
- sistema della piana di Lucca (1);
- sistema collinare di Montecarlo e Porcari, nella parte orientale (5);
- sistema fondovalle del Serchio, nell'estremo settore nord.

La piana lucchese assume, in tal contesto, il ruolo di catalizzatore e di cerniera delle relazioni tra i diversi sistemi territoriali - ed economici sovracomunali quali quello dell'Arno, quello della costa e quello dell'Appennino.

Gli ambiti unitari (o unità di paesaggio) così definiti formalizzano un sistema paesaggistico con forti interdipendenze funzionali e percettive d'origine storica che relazionano i diversi sistemi e che strutturano il paesaggio della pianura alluvionale di Lucca.

I sub – ambiti territoriali individuati nell'area d'interesse dell'opera in progetto sono:

- l'area urbana di Lucca: costituita dal centro storico, all'interno della cinta muraria, dalla crescita urbana ottocentesca ordinata, disegnata e controllata nelle funzioni e dall'espansione recente, caratterizzata dalla progressiva perdita della forma urbana;

- il fiume Serchio e il suo intorno territoriale: comprendente oltre l'alveo e le aree golenali, le aree di pertinenza e quelle di tutela del paesaggio fluviale.

L'intervento in oggetto interessa la vasta area pianeggiante della provincia lucchese, attraversando il territorio dello stesso comune di Lucca, quello di Capannori e quelli di Porcari e Altopascio.

Tale territorio si presenta in generale fortemente antropizzato e caratterizzato da una densa urbanizzazione a carattere prevalentemente residenziale, strutturata generalmente lungo la viabilità o in sistemi isolati spesso di origine storica. Tale urbanizzazione è inoltre profondamente contraddistinta, da una tipologia abitativa composta da elementi isolati con giardino e, talvolta, con pertinenze agricole. All'interno di tale contesto territoriale il tracciato si localizza in due casi in stretta adiacenza di ambiti urbani, caratterizzati da una struttura urbana più densa, frutto di uno sviluppo di antica origine attorno ai due omonimi complessi ecclesiastici (pievi) risalenti all'anno Mille. Le aree produttive e industriali più consistenti, oltre a quelle intorno a Lucca e quella ubicata in Val Freddana, si sviluppano lungo l'autostrada da Lucca e Capannori fino a Porcari e Altopascio. E' qui, nella direttrice ad est della città di Lucca, che, infatti, si è consolidato il sistema degli insediamenti produttivi dell'intera piana lucchese.

Asse Nord –Sud

Il tracciato di progetto prende origine, in località Tacchini con una rotatoria posta al Km 29+000 della S.S.12 (soggetta a intervento di adeguamento ma non facente parte del presente progetto), nella parte finale della stretta valle del Serchio in cui si attestano la SS 12 dell'Abetone e del Brennero e la ferrovia che da Lucca raggiunge Aulla. Il tracciato si localizza in un contesto densamente antropizzato, ove è prevalente l'ambito agricolo e la presenza di nuclei edificati strutturati lungo la rete viaria. Aspetto caratteristico di tale contesto paesaggistico, come quello di gran parte della piana lucchese, è la densa struttura degli insediamenti urbani organizzati lungo la viabilità d'antica e nuova formazione, oltre alle numerose corti storiche, che rappresentano gli elementi storico – testimoniale e paesaggistici di maggior rilievo dell'ambiente rurale. Il tracciato si localizza in adiacenza di edifici rurali (corti) di particolare interesse storico-architettonico e testimoniale al Km. 1+500,00; in corrispondenza della rotatoria n.2 (Via delle Ville); al km. 3+300,00 c.a.; al km. 3+500,00; in area dello svincolo di Antraccoli.

L'ambito agricolo attraversato è contraddistinto da una trama di lotti edificati di piccola e media dimensione caratterizzati prevalentemente da coltivazioni orticole, costeggiati da edifici a prevalente destinazione residenziale. Insediamenti produttivi sono presenti lungo la via Marlia.

Asse Ovest-Est

L'asse di tracciato che si organizza tra Antraccoli e lo svincolo dell'A11 Lucca est, si localizza nell'ambito urbanizzato di diretta influenza della città di Lucca. Ha inizio in prossimità del nuovo svincolo di Lucca Est (di collegamento al casello autostradale di Lucca est) e, con un itinerario che si sviluppa dal km 0+000,00 al km 3+000,00 c.a. parallelamente al tracciato autostradale A11 e proseguendo in un nuovo corridoio, raggiunge in direzione est la S.P.23 Romana in località Antraccoli. I Comuni attraversati sono quelli di Lucca e Capannori.

L'ambito interessato in generale si connota per la qualità paesaggistica di questa porzione di Piana, sia per la forte caratterizzazione agricola persistente sia per la qualità degli elementi e delle componenti presenti, quali il corso dell'Ozzeretto (l'infrastruttura attraversa in quattro punti il percorso del Canale Ozzoretto), i filari di alberata, il disegno della maglia agraria. Il tracciato comporta l'attraversamento di canali demaniali ed una serie di canali secondari.

Sono da sottolineare la rilevanza di architetture isolate, come l'acquedotto del Nottolini che corre nella piana per arrivare al complesso delle Parole D'Oro sulle prime pendici dei Monti Pisani.

Va anche evidenziato che l'antropizzazione non ha risparmiato un ambito così ricco di preesistenze e vincoli di rilievo, avendo subito in modo marcato le pressioni antropiche degli insediamenti industriali, dalla struttura urbana diffusa ed organizzata lungo le infrastrutture viarie. Un esempio importante è l'area industriale di Mugnano, che si pone in sinistra del tracciato di progetto ed imprime il suo peso sia dal punto di vista di alterazione delle condizioni percettive sia per quelle estetiche dell'ambito.

Il segno indelebile dell'autostrada costituisce anche una linea di separazione tra un paesaggio (a nord) maggiormente antropizzato e un paesaggio (a sud) fortemente denotato da elementi tipici delle aree umide planiziarie e dalla vicinanza delle colline terrazzate dei monti Pisani.

Asse Est – ovest

L'Asse Est-Ovest ha inizio, dopo il nuovo svincolo di Antraccoli, sulla esistente via Domenico Chelini. Il tracciato di progetto si sviluppa quasi interamente sulla viabilità esistente (via Domenico Chelini e S.P.23 Romana, via del Frizzone) per giungere in località Frizzone dove si collega con la nuova stazione di pedaggio ed il nuovo svincolo di Capannori dell'Autostrada A11. Su tale asse la progettazione prevede una riqualificazione della viabilità esistente per l'intero tratto, la risoluzione delle intersezioni con la viabilità interferente attraverso rotatorie a raso, la razionalizzazione degli accessi lungo la tratta con strade di servizio che permettono di concentrarli in pochi punti ed a distanze compatibili con quanto previsto dalla vigente normativa (codice della strada).

Il territorio nel tratto dallo svincolo di Antraccoli fino al km 1+500,00 presenta in parte caratteristiche simili all'ambito del tracciato Nord-Sud, pur risultando meno marcata la presenza dell'insediamento capillare e diffuso tipico delle aree più prossime al nucleo della città di Lucca. In parte, soprattutto nelle aree a nord - est dell'aeroporto di Tassignano la presenza delle aree agricole integre è ancora evidente.

Nel tratto iniziale fino al km 1+500,00 c.a. l'area attraversata è un'area agricola interclusa fra infrastrutture importanti ed aree densamente urbanizzate. L'ambito agricolo, seppure fortemente segnato dagli elementi antropici, presenta particolare pregio paesaggistico per la maglia agraria fitta e ricca di residui di alberata.

4 INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE

4.1 I CRITERI DI PROGETTAZIONE

Con l'obiettivo di integrare l'intero progetto infrastrutturale con il territorio circostante minimizzando e riducendo i possibili impatti, l'insieme degli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale oggetto della presente relazione sono stati perfezionati ottemperando alle richieste pervenute dal CIPE attraverso l'adozione di scelte ed accorgimenti progettuali volti a:

- Rinaturalizzare tutte le superfici che competono al progetto infrastrutturale sia per motivi funzionali (antierosivi e di stabilizzazione in genere), sia per motivi naturalistici di potenziamento, sia per rilevanti criticità di natura paesaggistica. In tali aree si prevede il riporto di terreno vegetale e la formazione di copertura erbacea accompagnata ove previsto alla messa a dimora di specie arbustive ed arboree compatibili con la vegetazione potenziale locale. Nella distribuzione degli elementi arborei ed arbustivi saranno rispettate le distanze dal corpo stradale imposte dalla normativa vigente in materia.
- Adottare soluzioni per il contenimento dell'impatto acustico attraverso l'impiego di pavimentazioni fonoassorbenti e barriere acustiche in prossimità di recettori.
- Adottare soluzioni per la salvaguardia delle acque attraverso la realizzazione di una rete idraulica e vasche di prima pioggia per evitare che le acque di prima pioggia possano confluire all'interno della fitta rete di canali e fossi irrigui.
- Adottare soluzioni per la salvaguardia della fauna, evitando una ulteriore frammentazione della rete ecologica, attraverso l'impiego di passaggi faunistici, nei punti più sensibili, che ne possano permettere il dinamismo. A tale scopo sono state individuate tra le opere di attraversamento idraulico, presenti lungo tutto il tracciato, quelle da adeguare per il passaggio della fauna mantenendo inalterati i consueti spostamenti della stessa.
- Adottare soluzioni per il consolidamento di versanti con pendenze relativamente elevate mediante l'utilizzo di opere di ingegneria naturalistica; fra queste si contemplano la protezione del piede del rilevato in corrispondenza delle sistemazioni ambientali dei siti di deposito mediante gabbionate e l'inalveazione del rio esistente attraverso l'utilizzo di massi ciclopici naturali.
- Integrare le opere strutturali con il contesto paesaggistico circostante attraverso la scelta di apposite finiture materiche e cromatiche per le opere d'arte principali, quali ad esempio i muri di sostegno e contenimento, nonché attraverso un sistema di cartellonistica atto alla promozione del territorio.

Le opere di mitigazione sono concentrate dove il livello degli impatti previsti sul sistema antropico e sull'ambiente naturale registrerà valori più elevati e riguardano il tracciato principale ed i siti di cantiere.

Per il contenimento delle ripercussioni ambientali del progetto in esame sono state previste le seguenti tipologie di intervento:

- Interventi di mitigazione,
- Interventi di ripristino e sistemazione ambientale,
- Interventi di compensazione ambientale,
- Interventi per la salvaguardia del territorio.

4.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

4.2.1 OPERE A VERDE

Le sistemazioni con opere a verde, per la mitigazione degli impatti a carico delle Componenti Vegetazione, Flora e Fauna ed Ecosistemi, prevedono interventi diversificati in funzione delle tipologie costruttive previste dal progetto e dalle condizioni ambientali di inserimento. Ciascuna tipologia è identificata con una sigla e con un numero, ove siano previste varianti particolari. A ciascuna tipologia di intervento corrisponde uno specifico intervento con, nel caso delle opere a verde uno specifico sesto di impianto.

La manutenzione post impianto e la manutenzione ordinaria cureranno la potatura, il contenimento, le eventuali esigenze di abbattimento e/o taglio a raso, la pulizia degli impianti. L'uso di materiale non biodegradabile (materiali plastici, metalli, etc.) è escluso o minimizzato, in ogni caso ogni parte non biodegradabile al 100% viene rimossa e avviata alla filiera di trattamento della relativa tipologia di rifiuto. E' comunque esplicitamente escluso l'uso di pacciamature, tutori, legacci, shelter di tipo non biodegradabile al 100%. L'uso di prodotti di sintesi chimica (erbicidi, disseccanti, pesticidi, etc.) sarà evitato con il ricorso all'alternativa organica (ammessa dai protocolli di agricoltura biologica) ogni volta che sia possibile e/o allo sfalcio meccanico.

Gli interventi di mitigazione sono eseguiti nelle aree intercluse e sui margini stradali, ovvero su superfici di pertinenza dell'infrastruttura stradale in esame.

4.2.1.1 Inerbimento

L'inerbimento risulta un intervento fondamentale atto a consentire la creazione di una copertura vegetale permanente con un effetto consolidante, inoltre rappresenta una soluzione ideale dal punto di vista dell'inserimento estetico-paesaggistico ed ecologico di un intervento. Nel caso specifico, l'inerbimento previsto dal presente progetto è mirato:

- alla rinaturalizzazione di
 - superfici delle scarpate stradali,
 - aree intercluse e di quelle espropriate oggetto di attività di lavorazione,
 - aree di cantiere da ripristinare,
 - aree oggetto di demolizione,
 - aree in cui si prevede la piantumazione di esemplari arborei ed arbustivi;

L'inerbimento potrà essere effettuato tramite la tecnica dell'idrosemina o tramite semplice semina a spaglio in base alla tipologia di intervento da realizzare. In linea di massima si provvederà ad utilizzare l'idrosemina in tutte le scarpate stradali, in particolare nelle aree con elevate pendenze del terreno sottoposto a inerbimento, mentre la semina a spaglio si applicherà sui restanti interventi. L'attività di semina sarà preceduta da una lavorazione superficiale del terreno per la preparazione alla semina, che potrà spingersi fino a profondità dell'ordine dei 20-40 cm, in questo modo sarà possibile ottenere un effetto temporaneo di rapida attivazione che, se ben realizzato, permette la protezione dell'area di intervento in tempi molto brevi. Ad attecchimento avvenuto, con la formazione del cotico erboso, l'azione consolidante esercitata dagli apparati radicali di opportune specie vegetali che fissano e sostengono il terreno fornirà ottime prestazioni per

quanto riguarda la capacità di contrastare fenomeni di erosione accelerata e di denudazione superficiale grazie anche alla difesa che fornisce contro la dilavazione causata dalle piogge.

I terreni interessati dalla messa a dimora di specie vegetali con finalità consolidanti dovranno essere trattati con bassi quantitativi di concimi perché al crescere del contenuto in elementi nutritivi (ed anche dell'umidità) diminuisce la profondità di sviluppo degli apparati radicali a parità di specie piantumate.

Inerbimento a spaglio

IN 1

Aree interessate dall'intervento: L'inerbimento a spaglio viene eseguito sulle superfici in piano o leggera pendenza.

Descrizione: Realizzazione di inerbimento su superfici piane o poco inclinate mediante spargimento manuale a spaglio o con mezzo meccanico di sementi erbacee selezionate ed idonee al sito in ragione di 50 g/mq. La semina viene eseguita al termine delle altre lavorazioni, quando non sono previste ulteriori attività che comportino passaggio di mezzi o persone sulle aree di intervento. L'esecuzione prevede:

- preparazione del terreno mediante allontanamento del materiale più grossolano;
- spargimento della miscela di sementi che dovrà essere leggermente ricoperta dal terreno;
- spargimento delle sostanze concimanti e ammendanti in quantità tale da garantire il nutrimento alle sementi nella prima fase di crescita.

Periodo: La semina del prato viene eseguita preferibilmente in autunno, in quanto le temperature medie più basse e la più elevata piovosità autunnale ed invernale facilitano la crescita regolare delle piante, riducendo la sensibilità verso lo stress idrico estivo. Possibile anche la semina primaverile.

Materiali: Sementi 50 g/mq

Specie utilizzate: Miscuglio consigliato:

Loglio perenne
Festuca rubra
Festuca arundinacea
Poa pratense
Agrostis stolonifera
Agrostis tenue

Le specie saranno rappresentate nel miscuglio per almeno il 10% del peso complessivo, inoltre si dovrà prevedere che ca. il 5% del miscuglio sia costituito da specie erbacee da fiore autoctone del comprensorio e da sementi delle specie arbustive già impiegate nella realizzazione delle siepi.

Certificazioni: Dovranno essere certificate la provenienza delle sementi, la composizione della miscela, il grado di purezza e il grado di germinabilità.

Inerbimento tramite idrosemina potenziata con collanti

IN 2

Aree interessate dall'intervento: L'idrosemina potenziata è utilizzata per la realizzazione di una rapida copertura erbacea di gran parte delle superfici a verde, con particolare riferimento alle superfici inclinate delle scarpate dei rilevati e delle trincee.

Descrizione: Rivestimento di superfici estese più o meno acclivi mediante spargimento meccanico per via idraulica a mezzo di idroseminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza (2 – 3 atmosfere) e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali.

L'idrosemina avverrà con getto non diretto e con sistema "va e vieni", al fine di assicurare una copertura uniforme.

L'esecuzione dovrà prevedere:

- ripulitura della superficie da trattare mediante allontanamento di sassi e radici;
- spargimento della miscela in un unico strato.

La miscelazione delle sementi con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

Periodo: La semina del prato viene eseguita preferibilmente in autunno, in quanto le temperature medie più basse e la più elevata piovosità autunnale ed invernale facilitano la crescita regolare delle piante, riducendo la sensibilità verso lo stress idrico estivo. Possibile anche la semina primaverile.

Materiali: L'idrosemina eseguita in un unico passaggio contiene:

- miscela di sementi nella quantità di di 50 g/m2);
- collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, costituito da resine sintetiche biodegradabili aventi carattere filmogeno ed igroscopico al fine di ottimizzare la fissazione dei semi sul terreno;
- concime organico e/o inorganico in genere in quantità tali da evitare l'effetto "pom-paggio" iniziale e successivo deficit delle piante, costituite da concimi liquidi a base organica;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;
- fitostimolante organico per favorire la vigoria di radicamento e la dominanza.

Specie utilizzate: Miscuglio consigliato:

Loglio perenne

Festuca rubra

Festuca arundinacea

Poa pratense

Agrostis stolonifera

Agrostis tenue

Le specie saranno rappresentate nel miscuglio per almeno il 10% del peso complessivo.

Certificazioni: Dovranno essere certificate la provenienza delle sementi, la composizione della miscela, il grado di purezza e il grado di germinabilità.

Tali miscugli ad ogni modo, potranno essere modificati a seconda delle indicazioni della Direzione Lavori che verificherà i risultati conseguiti durante lo svolgimento dei lavori.

L'effetto di consolidamento del terreno verrà completato sul lungo periodo dall'opera di pedogenizzazione operata da microrganismi e microflora che, decomponendo la sostanza organica derivante dai cicli vegetativi della soprastante copertura vegetale, formano degli aggregati stabili e determinano contemporaneamente anche un aumento della porosità (e quindi della permeabilità) dei suoli con conseguente riduzione del contenuto idrico e quindi delle forze neutre negli strati più superficiali del terreno.

Per una descrizione più dettagliata delle specie erbacee sopra elencate si rimanda al paragrafo 6.2.

4.2.1.2 [Piantazione di siepi arbustive](#)

La piantumazione di siepi arbustive nell'ambito degli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale delle opere in progettazione non è omogenea lungo l'intero tracciato ma sono stati individuati due differenti sestri di impianto mirati ad assolvere a due diverse funzioni durante lo sviluppo del tracciato di progetto. Nel caso specifico, la piantumazione di siepi arbustive prevista dal presente progetto definitivo è mirata alla rinaturalizzazione, mascheramento e miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'opera in contesti ad alta valenza storico culturale. I due sestri si differenziano per l'utilizzo di specie caducifoglie (siepi leggere) e specie sempreverdi (siepi pesanti). Il primo ha la finalità di migliorare l'inserimento dell'opera in tratti sensibili sotto l'aspetto paesaggistico; il secondo svolge prevalentemente funzione di mascheramento del corpo dei rilevati in presenza di ricettori ritenuti sensibili. Analogamente agli esemplari arborei, anche quelli arbustivi dovranno essere posti a dimora a regola d'arte al fine di ottenere le massime garanzie di attecchimento e assicurare le condizioni ideali di sviluppo. Dovranno essere forniti arbusti autoctoni a radice nuda, in zolla, in contenitore o in fitocella. Piantumati previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale per la radice nuda o dimensioni doppie nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra (zolla). La dimensione minima dello scavo è comunque fissata in 40 cm di profondità e 30 di larghezza – ove necessario il fondo dello scavo viene riempito con terra mescolata ad ammendante. Il terreno deve riempire la buca fino al colletto della pianta e deve essere compattato in modo che la pianta opponga resistenza all'estrazione. Successivamente viene formata una piccola concavità intorno all'arbusto per una migliore captazione dell'acqua (formella di impluvio). Dovranno essere inoltre effettuati:

- allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei;

- il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta;
- il ricalzo con terreno vegetale con invito per la raccolta d'acqua;
- la pacciamatura con feltro pacciamante continuo di 50 cm di larghezza per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti da altre specie erbacee (feltro pacciamante in juta, ovvero fibra biodegradabile naturale garantito per una durata di almeno 3 anni e senza spazi);
- ammendante (15 litri terriccio torboso);
bagnatura con 15 litri di acqua.

Le differenti trame costituite dagli elementi arbustivi all'interno dei sestini di impianto sono state concepite tentando di favorire il più possibile un aspetto naturaliforme, in modo da non determinare una disposizione troppo ordinata che rivelerebbe l'artificialità dell'impianto stesso e di garantire la massima integrabilità paesaggistico-percettiva dell'opera con le preesistenze.

Piantazione siepe arbustiva caducifoglie (siepe leggera)

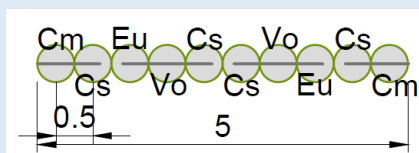
TV 1

Aree interessate: Tipicamente la piantagione della siepe arbustiva viene realizzata in parallelo all'asse viario al piede dei rilevati e in corrispondenza di rotatorie e aree agricole per valorizzarne le visuali e richiamare le formazioni lineari di confine tipiche delle aree rurali

Periodo: La piantagione viene eseguita di preferenza in autunno. Non si eseguono piantagioni nel pieno periodo invernale e in estate.

Certificazioni: Dovrà essere certificata l'origine del seme utilizzato per la produzione degli esemplari.

Sestino di impianto: L'impianto prevederà l'alternarsi del seguente modulo lineare:



(Le sigle corrispondono alle iniziali dei nomi latini sotto riportati)

La distanza tra le arbustive sarà di 50 cm.

Specie arbustive:	<i>Crataegus monogyna</i> (biancospino)	20,0 % degli arbusti
	<i>Euonymus spp.</i>	20,0 % degli arbusti
	<i>Viburnum opulus</i> (viburno opalo)	20,0 % degli arbusti
	<i>Cornus sanguinea</i> (sanguinella)	40,0 % degli arbusti

Piantazione siepe arbustiva sempreverde (siepe pesante)

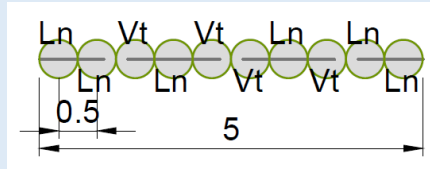
TV 2

Aree interessate: Tipicamente la piantagione della siepe arbustiva viene realizzata in parallelo all'asse viario al piede dei rilevati o in adiacenza ai muri con funzione di mascheramento

Periodo: La piantagione viene eseguita di preferenza in autunno. Non si eseguono piantagioni nel pieno periodo invernale e in estate.

Certificazioni: Dovrà essere certificata l'origine del seme utilizzato per la produzione degli esemplari.

Sesto di impianto: L'impianto prevederà l'alternarsi del seguente modulo lineare:



(Le sigle corrispondono alle iniziali dei nomi latini sotto riportati)

La distanza tra le arbustive sarà di 50 cm.

Specie arbustive:	<i>Laurus nobilis</i> (alloro)	60,0 % degli arbusti
	<i>Viburnum tinus</i> (viburno)	40,0 % degli arbusti

4.2.1.3 Piantazione di Specie arboree

La piantumazione di elementi arborei è mirata alla rinaturalizzazione e al mascheramento delle pile dei viadotti con specie di dimensioni tali da ottenere il pronto effetto. La fornitura e la piantagione avverranno con individui a radice nuda, in zolla, in contenitore o in fitocella. Previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale per la radice nuda o dimensioni doppie nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra (zolla). La dimensione minima dello scavo è comunque fissata in 60 cm di profondità e 50 di larghezza – ove necessario il fondo dello scavo viene riempito con terra mescolata ad ammendante. Il terreno deve riempire la buca fino al colletto della pianta e deve essere compattato in modo che la pianta opponga resistenza all'estrazione. Successivamente viene formata una piccola concavità intorno all'albero per una migliore captazione dell'acqua (formella di impluvio). Dovranno essere inoltre effettuati:

- allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei;
- il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta;
- il ricalzo con terreno vegetale con invito per la raccolta d'acqua;
- la pacciamatura con feltro pacciamante continuo di 50 cm di larghezza per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti da altre specie erbacee (feltro pacciamante in juta, ovvero fibra biodegradabile naturale garantito per una durata di almeno 3 anni e senza spazi);
- ammendante (15 litri terriccio torboso);

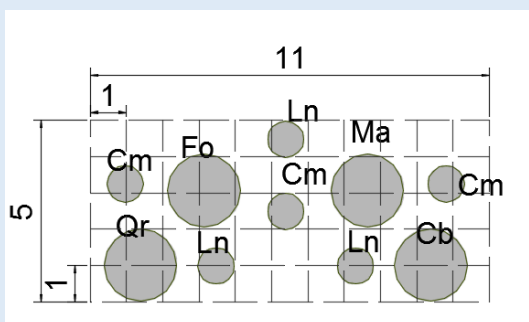
bagnatura con 15 litri di acqua.

Piantazione di gruppi di 2 piante per ciascun lato di ogni pila di viadotto come indicato da cartografia: alcune pile non saranno oggetto di piantagione per posizione ridossata a manufatti di varia natura. Con sestri di impianto distanziati di ca. 3 m lungo il lato esterno della pila. Per ciascun lato stradale si procede alla schermatura di ciascuna pila di viadotto mettendo a dimora elementi arborei di differente specie con portamento e chioma differenti in modo da migliorarne l'inserimento nel contesto paesaggistico e la valenza ornamentale.

Nuclei irregolari a composizione mista e sesto sfalsato

TV 6

Aree interessate: Ripristino aree tecniche di lavorazione (spalle e pile viadotti, tombini idraulici..)
 Periodo: La piantagione viene eseguita di preferenza in autunno. Non si eseguono piantagioni nel pieno periodo invernale e in estate.
 Certificazioni Dovrà essere certificata l'origine del seme utilizzato per la produzione degli esemplari.
 Sesto di im- Il sesto di impianto è 2 alberi e 6 arbusti ogni 55 mq.
 pianto



Specie arboree:	<i>Quercus robur</i> cultivar "fastigiata" (farnia)	10% degli alberi
	<i>Fraxinus oxycarpa</i> (frassino angustifolia)	10% degli alberi
	<i>Carpinus betulus</i> (carpino bianco)	10% degli alberi
	<i>Morus alba</i> (gelso)	10% degli alberi
Specie arbustive	<i>Crataegus monogyna</i> (biancospino)	30% degli alberi
	<i>Laurus nobilis</i> (alloro)	30% degli alberi

4.2.1.4 Sistemazione ambientale rotatorie e aiuole spartitraffico

L'intervento all'interno delle rotatorie e delle aiuole spartitraffico si caratterizza per avere funzione ornamentale richiedente un sesto di impianto ad hoc con funzione di arredo urbano che non crei però interferenze con le visuali e la percorribilità dell'infrastruttura. L'inserimento di individui arbustivi all'interno delle rotatorie non era stato previsto nel Progetto preliminare mentre sono stati inseriti nelle opere a verde del Progetto definitivo per ottemperare a una prescrizione della Provincia di Lucca presente nella delibera CIPE. Nello specifico la prescrizione richiede "la piantumazione nelle rotatorie con essenze vegetali arbustive di arredo urbano e di identificazione nel territorio".

La scelta delle specie è ricaduta tra le specie individuate all'interno dello SIA ad eccezione di una specie che è stata scelta in questa fase per assolvere appieno alle caratteristiche richieste. Tutte le essenze individuate nello SIA e nel Progetto preliminare hanno ottima valenza ecologica e paesaggistica ma poco si prestano ad essere impiegate con la funzione di arredo urbano. Si è così scelto di inserire il ginepro strisciante (*Juniperus horizontalis*) associato al viburno opalo "palla di neve" (*Viburnum opalus*) che è invece presente in altri sestini di impianto e che ha ottima valenza ornamentale con una abbondante fioritura primaverile. Il viburno ha un portamento a cespuglio o piccolo albero e viene circoscritto al centro della rotatoria dal ginepro che viene usato al suo contorno per esaltarne le caratteristiche ornamentali grazie al portamento basso e orizzontale e ad una crescita lenta. Altre caratteristiche importanti del ginepro sono l'ottima resistenza alle basse temperature e alla siccità estiva (rusticità) ma soprattutto il fatto di non richiedere interventi manutentivi costanti.

Il progetto delle opere a verde ha anche confermato quanto previsto nella precedente fase progettuale sulla mitigazione delle aiuole spartitraffico con geofite da fiore del genere iris piantumate senza un sesto definito nell'ordine di 5 bulbi per ogni metro quadrato.

Piantumazione di individui arbustivi in piccoli gruppi

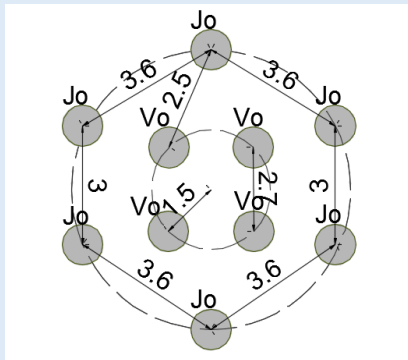
RT1

Aree interessate: Rotatorie

Periodo: La piantagione viene eseguita di preferenza in autunno. Non si eseguono piantagioni nel pieno periodo invernale e in estate.

Certificazioni: Dovrà essere certificata l'origine del seme utilizzato per la produzione degli esemplari.

Sesto di impianto: L'impianto prevedrà l'alternarsi del seguente modulo lineare:



(Le sigle corrispondono alle iniziali dei nomi latini sotto riportati)

Quando le superfici intercluse sono di notevoli dimensioni il loro inverdimento può essere graduato sia in densità che composizione. Per ottenere un effetto visivo più efficace, la messa a dimora delle specie seguirà questa configurazione mantenendo le rose canine circoscritte dai ginepri.

Specie arbustive:	<i>Viburnum opalus</i> (viburno opalo "palla di neve")	40,0 % degli arbusti
	<i>Juniperus horizontalis</i> (ginepro striscinate)	60,0 % degli arbusti

4.2.1.5 Rivestimento muri

Per un migliore inserimento dei muri in contesti sensibili sotto l'aspetto dell'inserimento paesaggistico e ambientale si è scelto di utilizzare un paramento murario in pietra locale, co inserti in laterizio disposti a formare una griglia, propri delle Corti Lucchesi. Nello specifico i muri così rivestiti sono:

- Muro NS – OM08 di lunghezza 150 di metri lineari;
- Muro NS – OM13 di lunghezza di 157 metri lineari.

4.3 INTERVENTI DI RIPRISTINO E SISTEMAZIONE AMBIENTALE

Nell'ambito del progetto definitivo del Sistema Tangenziale alla città di Lucca sono state individuate le seguenti aree di cantiere:

- Il **cantiere base** è stato individuato in prossimità del progetto, in posizione baricentrica tra gli assi ovest-est ed est-ovest, nella località di S. Margherita, nel comune di Capannori. Tale area occupa una superficie di circa 10800 mq, attualmente a destinazione d'uso agricola (sono presenti seminativi irrigui e non irrigui). Al suo interno sono concentrati tutti i servizi generali di riferimento per la realizzazione delle opere previste nonché gli alloggi per il personale. Con particolare riferimento alla Delibera del CIPE, secondo cui tutte le acque intercettate e drenate durante le fasi di esecuzione devono essere rilasciate solo dopo apposito trattamento depurativo, si è previsto l'inserimento del disoleatore all'interno del cantiere base.

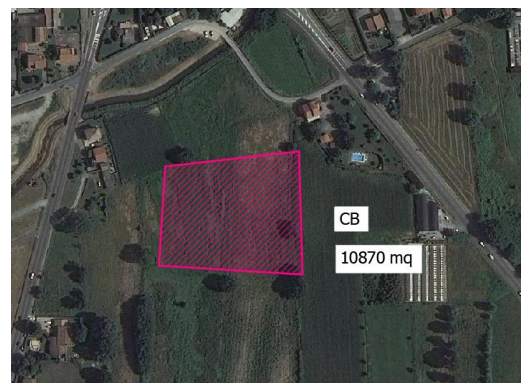
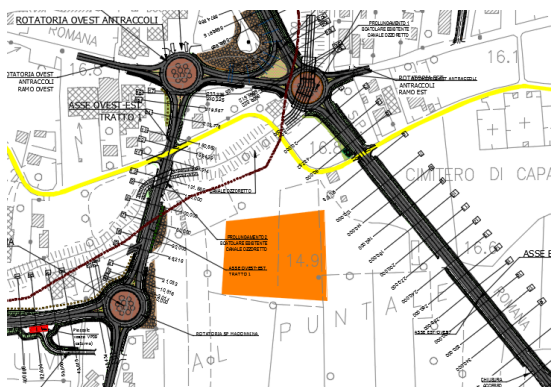


Figura 4-1: Inquadramento del Cantiere base su cartografia e su foto aerea

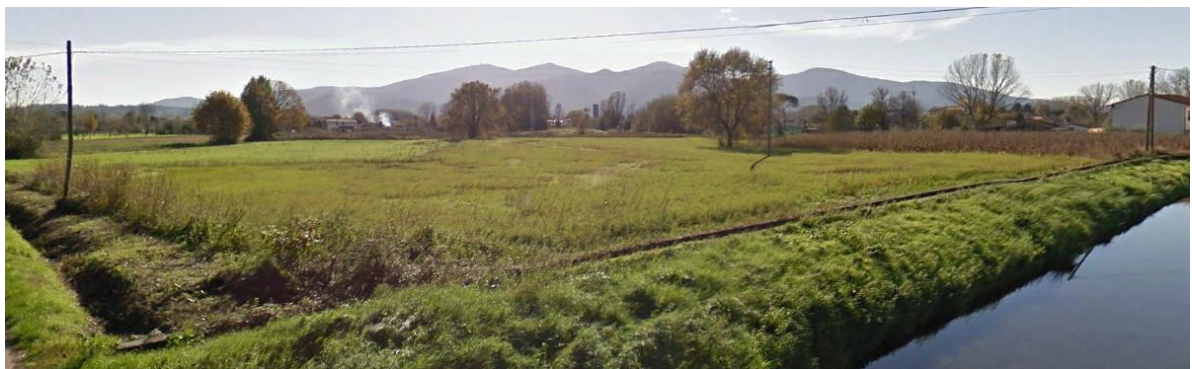


Figura 4-2: Area individuata per l'allestimento del Cantiere – stato di fatto

- I **cantieri operativi** sono direttamente al servizio della produzione e sono quindi attrezzati con installazioni per lo svolgimento di attività lavorative. Con particolare riferimento alla Delibera del CIPE, secondo cui tutte le acque intercettate e drenate durante le fasi di esecuzione devono essere rilasciate solo dopo apposito trattamento depurativo, si è previsto l'inserimento del disoleatore all'interno di tutti i cantieri operativi. Il primo cantiere operativo è identificato dal codice CO_01 ed è stato individuato in prossimità del progetto, sul ramo nord-sud, nella località di Ponte a Moiano, nel comune di Lucca. Tale area occupa una superficie di circa 9800 mq, attualmente a destinazione d'uso agricola (sono presenti seminativi in

aree irrigue e on irrigue).

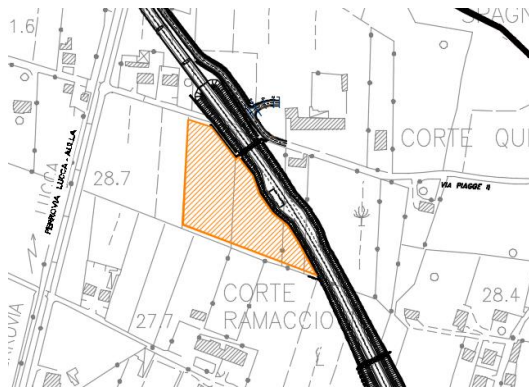


Figura 4-3: Inquadramento del Cantiere operativo 01 su cartografia e su foto aerea



Figura 4-4: Area individuata per l'allestimento del Cantiere operativo 01 – stato di fatto

- Il secondo cantiere operativo è identificato dal codice CO_02 ed è stato individuato in prossimità del progetto, sul ramo nord-sud, nella località di Picciorana, nel comune di Lucca. Tale area occupa una superficie di circa 9000 mq, attualmente a destinazione d'uso agricola (sono presenti seminativi in aree irrigue e on irrigue). Come si può notare dalla **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** il cantiere operativo CO_02 è suddiviso in due parti, onde evitare l'interferenza con il canale, la partizione sarà funzionale per la separazione degli elementi con funzionalità logistiche e operative dalle aree di stoccaggio materiali.

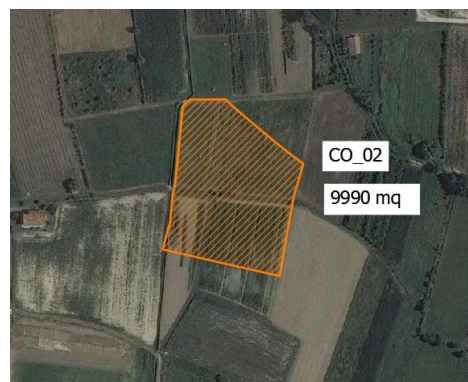
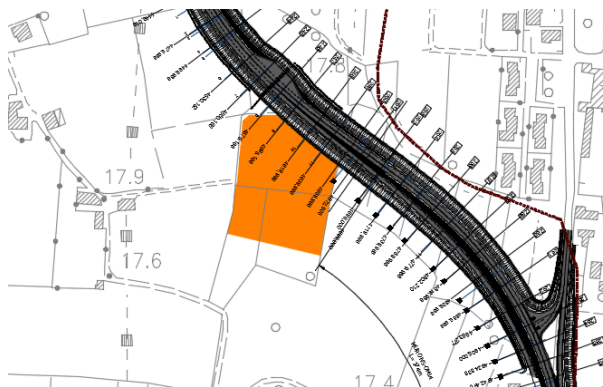


Figura 4-5: Inquadramento del Cantiere operativo 02 su cartografia e su foto aerea



Figura 4-6: Area individuata per l'allestimento del Cantiere operativo 02 – stato di fatto

- il terzo cantiere operativo è identificato dal codice CO_06 ed è stato individuato in prossimità del progetto, sul ramo est-ovest, nella località di Frizzone, nel comune di Capannori. Tale area occupa una superficie di circa 6100 mq, attualmente a destinazione d'uso agricola (sono presenti seminativi in aree irrigue e non irrigue). Ai margini del cantiere si rileva la presenza di vegetazione arborea che non sarà interferita direttamente dalle attività di cantiere.

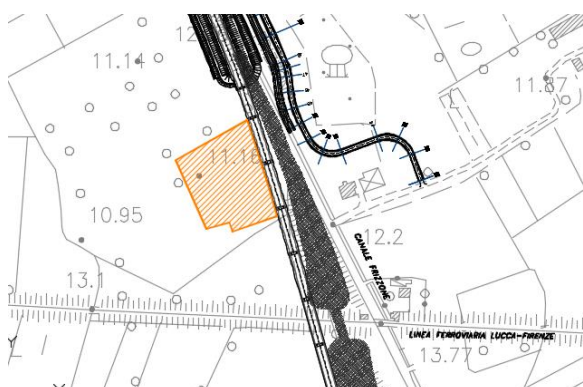


Figura 4-7: Inquadramento del Cantiere operativo 03 su cartografia e su foto aerea



Figura 4-8: Area individuata per l'allestimento del Cantiere operativo 03 – stato di fatto

I dati relativi a ciascun cantiere operativo corredati di stralci planimetrici e materiale fotografico sono riportati negli elaborati " Scheda di cantiere" (TOOCA00CANSC02A-04A).

Generalmente, le attività e l'allestimento dei cantieri possono comportare impatti residui sul territorio. Nello specifico, tali aree di cantiere sono localizzate in ambito extraurbano, la cui attuale destinazione d'uso è agricola. Al termine dei lavori, le aree di cantiere saranno tempestivamente smantellate, sarà effettuato lo sgombero e lo smaltimento del materiale di risulta derivante dalle opere di realizzazione, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco. Di seguito si riportano nel dettaglio le attività da eseguirsi a fine lavorazione individuate con lo scopo di salvaguardare e garantire il ripristino delle aree utilizzate in modo da poterle restituire al loro precedente uso.

Lavorazione del terreno

Aree interessate: Aree di cantiere, aree intercluse e nei reliquati interessati dai ripristini e dalle compensazioni

Descrizione Al termine dei lavori del cantiere le superfici da recuperare vengono ripulite da qualsiasi rifiuto e/o materiale estraneo. Solo dopo la completa pulitura è possibile eseguire le lavorazioni. La lavorazione è finalizzata a rompere ed arieggiare i terreni compattati al fine di evitare la costituzione di una soletta compatta che impedisca o rallenti la penetrazione delle radici.

Periodo Si eseguono le lavorazioni con il terreno in "tempera", ovvero evitando le lavorazioni con terreno troppo secco o troppo bagnato.

Fornitura e spandimento ammendante organico

Aree interessate: Aree di cantiere e nei reliquati interessati dai ripristini e dalle compensazioni

Descrizione Lo spandimento di sostanze ammendanti viene eseguita dopo la stesa e la modellazione del terreno vegetale di copertura.

Materiali Fornitura e spandimento di ammendante organico (tipicamente letame maturo e/o altri ammendanti-concimi), prevedendo un quantitativo di 3 kg/mq, da eseguirsi prima delle lavorazioni superficiali finali. Laddove siano state già eseguite le lavorazioni finali, si provvederà ad una lavorazione leggera in superficie per ottenere la miscelazione del prodotto con il terreno.

Lavorazione di finitura

Aree interessate: Aree di cantiere e nei reliquati interessati dai ripristini.

Descrizione Lavorazione di finitura superficiale del terreno, eseguita con attrezzi a denti, con esclusione di attrezzi rotativi ad asse orizzontale, compreso interrimento ammendante organico predistribuito (scheda CO), fino alla completa preparazione del terreno per la posa a dimora delle piante. Si esegue dopo la prima lavorazione a fondo e la ri-stratificazione del terreno vegetale ammendato. Costituisce la lavorazione finale, appunto di "finitura", prima della realizzazione delle semine e/o delle piantagioni.

Periodo Si eseguono le lavorazioni con il terreno in "tempera", ovvero evitando le lavorazioni con terreno troppo secco o troppo bagnato.

Sovescio

Descrizione: La tecnica del sovescio consiste nell'impianto di una coltura erbacea (con specie in purezza o consociate, nel caso specifico sementi di erba medica (*Medicago sativa*) destinata ad essere totalmente interrata in funzione fertilizzante della coltura che la succede. I vantaggi di questa pratica sono legati principalmente all'apporto di fertilità nei suoli mediante sostanza organica ed elementi nutritivi contenuti nella coltura sovesciata. L'epoca di interrimento ottimale si ha quando la coltura del sovescio è in fase di prefioritura, inizio fioritura; in questa fase, infatti, la pianta ha raggiunto il suo massimo sviluppo ed i suoi tessuti vegetali hanno un contenuto equilibrato in fibre e proteine che ne permetterà una più rapida degradazione. Inoltre, la rimozione nel momento ottimale della coltura da sovescio riduce il rischio che questa si sviluppi successivamente, infestando la coltura principale. La trinciatura del sovescio si esegue con una macchina trinciatrice ed è finalizzata allo sminuzzamento del materiale vegetale in modo da facilitarne l'interramento e la degradazione da parte degli organismi del terreno. È importante lasciare essiccare il materiale trinciato prima dell'interramento (almeno 48 ore), ma soprattutto non interrarlo troppo profondamente, mediante una aratura superficiale ed omogenea, per evitare processi di fermentazione negativi per lo sviluppo radicale della coltura successiva.

4.4 INTERVENTI DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Le opere di compensazione sono finalizzate a ridurre e a riequilibrare gli impatti negativi dell'infrastruttura sul territorio. Gli interventi operati sono stati mirati alla salvaguardia attiva del territorio aperto continuo alle aree urbane, la quale costituisce un fattore strategico per la sostenibilità dello sviluppo urbano stesso e per la qualificazione dell'ambiente insediativo, dal punto di vista ambientale, paesaggistico ma anche agro-alimentare. L'obiettivo è stato quello di riqualificare spazi di territorio marginalizzato sia dal punto di vista ambientale e paesaggistico sia da un punto di vista agricolo e funzionale.

Gli ambiti di compensazione ambientale individuati ai margini del tracciato di progetto sono due e ricadono entrambi nell'asse Nord-Sud.

Il primo ambito presente nell'asse Nord-Sud è ricompreso tra il km 2+330 il km 2+960 circa, in corrispondenza dei Laghi dei Lammari, ove il territorio necessita di interventi di ricucitura del corridoio ecologico della Piana. Si tratta di tre aree a cavallo dell'opera di progetto per un totale di ca 54.000 mq (5.4 ha).

Le aree ad est dell'infrastruttura individuate già a partire dallo SIA e confermate negli interventi di mitigazione del Progetto definitivo (come richiesto anche dalle prescrizioni del CIPE) sono rispettivamente:

- l'ambito che si sviluppa tra il km 2+410 ed il km 2+680 circa di 21.000 mq (2.1 ha) per il quale si prevede la riqualificazione dei fossi irrigui (TS) presenti e la realizzazione di siepi campestri (tipologico TV8) e filari campestri (tipologico TV9);
- l'ambito che va dal km 2+680 al km 2+7750 circa di 3.750 mq (0.375 ha) per la quale è stato previsto un intervento di piantumazione di essenze arboree tipiche del *populo-salucetum* con lo scopo di potenziare la rete ecologica presente;
- l'ambito che va dal km 2+680 al km 2+940 circa di 17.000 mq (1.7 ha) per la quale sono stati previsti interventi di riqualificazione dei fossi e ripristino delle siepi e dei filari come nel primo ambito.

L'area ad ovest dell'infrastruttura comprende un unico ambito, si sviluppa dal km 2+330 al km 2+760 circa e ha un'estensione di 29.780 mq (2.97 ha) per la quale si prevede l'intervento compensativo omogeneo di riqualificazione dei fossi (TS) e ripristino delle siepi e filari ai margini degli stessi fossi irrigui e al margine dei campi (TV8, TV9).

Tale ambito nasce dall'esigenza di dare a questa porzione di territorio una valenza di centralità funzionale; i laghetti rappresentano potenzialmente il centro di un'importante area naturale da tutelarsi attraverso la salvaguardia degli elementi naturali presenti sia ai margini dei campi coltivati sia dei fossi e canali irrigui. L'intervento di piantumazione di un soprassuolo arboreo caratterizzato da presenza di specie tipiche delle fasce ripariali si colloca in questo contesto proprio con la finalità di accrescere l'indice di naturalità di questa area e potenziare la rete di corridoio ecologici che viene interferita dalla realizzazione dell'infrastruttura in progetto.

L'area si connota per la morfologia pianeggiante, per le visuali aperte, oltre che per un intorno ambientale caratterizzato dalla maglia agraria di forma rettangolare ben conservata, fitta di filari alberati e canalette. L'area sviluppa un sistema di connessione con i principali elementi naturali e semi-naturali della zona, nel tentativo di ricucire parte del corridoio ecologico della Piana. Si è cercato quindi di ricucire ed enfatizzare alcune direttrici verdi presenti, con l'inserimento di aree verdi boscate, elementi singoli e filari significativi da un punto di vista naturalistico

Coerentemente con quanto detto, nell'ambito di una piantumazione di individui arborei, per un corretto ed armonioso sviluppo degli individui da mettere a dimora il sesto di impianto è stato valutato in modo da garantire il giusto spazio tra gli alberi, sia aereo che sotterraneo. Fattori nocivi per le piante, oltre agli stress climatici, prolungate fasi di siccità, carenze idriche e nutrizionali a livello del suolo, compattezza e asfitticità di quest'ultimo, sono anche la carenza di spazio per le chiome e l'eccesso di competizione tra gli esemplari. A questo proposito va sottolineato che i nemici delle piante provocano stress maggiori soprattutto su individui addensati, messi a dimora troppo ravvicinati e cresciuti poi in fortissima competizione per lo spazio, per la luce, per l'approvvigionamento di acqua e di sali minerali nel terreno. Questi effetti negativi dovuti a vegetazione eccessivamente addensata impongono nel tempo interventi costosi indispensabili per attuare diradamenti selettivi finalizzati alla salvaguardia degli esemplari più vigorosi, con eliminazione di quelli dominati, deboli, cresciuti in disequilibrio e purtroppo tali da danneggiare il libero sviluppo delle piante in migliori condizioni di salute.

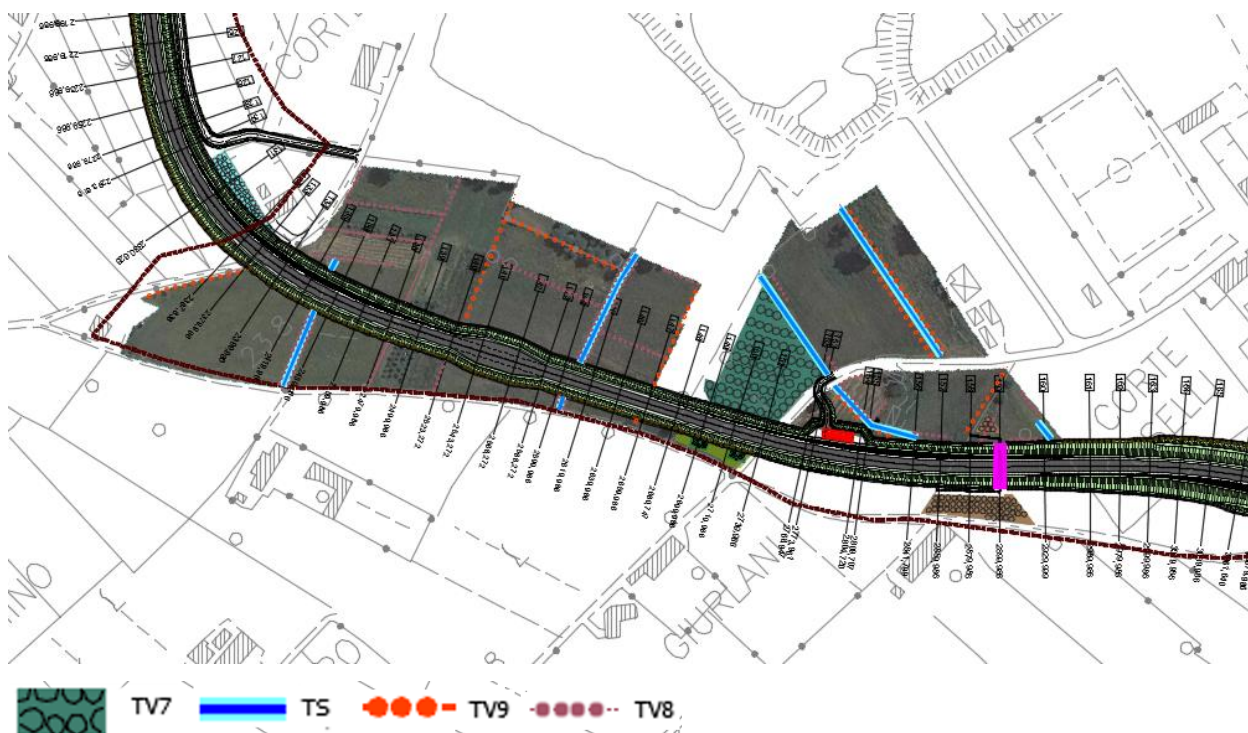


Figura 4-9: Aree compensative Asse Nord-Sud - km 2+330 il km 2+960 (in magenta un attraversamento faunistico)

Il secondo ambito presente nell'asse Nord-Sud è ricompreso tra la km 4+370 al km 4+920 circa, a nord dell'Intersezione a raso di Antraccoli, in un'area in cui gli interventi sono finalizzati al recupero dell'identità del territorio agricolo, oramai residuo. Si tratta di due aree a cavallo dell'infrastruttura di progetto per un totale di 28.100 mq (2.81 ha). L'area ad est si compone di tre ambiti soggetto a interventi differenti.

- Il primo ambito ricade tra la km 4+370 e la km 4+530 ha un'estensione di 4.830 mq (0.48 ha) in cui si prevedono la riqualificazione dei fossi irrigui (TS) e la piantumazione di siepi rustiche (TV8);
- Il secondo ambito ricade tra la km 4+450 e la km 4+640 ed ha una estensione di 9.272 mq (0.92 ha) ed è soggetto a intervento di piantumazione di specie arboree tipiche del populo-salicetum (TV7)
- Per l'ultimo ambito ad est dell'infrastruttura si replica l'intervento di riqualificazione delle aree agricole

con interventi su fossi irrigui e siepi dalla km 4+640 alla km 4+820 su un'area di 14.000 mq (1.4 ha). Mentre l'area ad ovest è rappresentata da un unico ambito di 5925 mq (0.59 ha) nella quale sono previsti interventi sul paesaggio agricolo (TS, TV8). Al fine di integrare l'infrastruttura con il territorio e di ridurre l'impatto si propone un intervento areale che ha come scopo quello di valorizzare e salvaguardare gli elementi connotativi del paesaggio tipico della Piana di Lucca. Il tracciato di progetto intercettando un varco di territorio agricolo può costituire un elemento di cesura della Piana. L'ambito individua aree agricole intercettate dall'infrastruttura con l'obiettivo di realizzare uno spazio disegnato e strutturato; attraverso il ricorso di interventi di tutela e di ripristino degli elementi primari della matrice rurale storica mirati alla riqualificazione della zona si cerca di eludere il possibile impoverimento delle componenti paesaggistiche e dell'identità dei luoghi. Come per l'area compensativa più a nord anche in questo ambito si è scelto di inserire un intervento di riforestazione con specie tipiche delle fasce ripariali in modo da aumentare il valore ecologico della Piana.

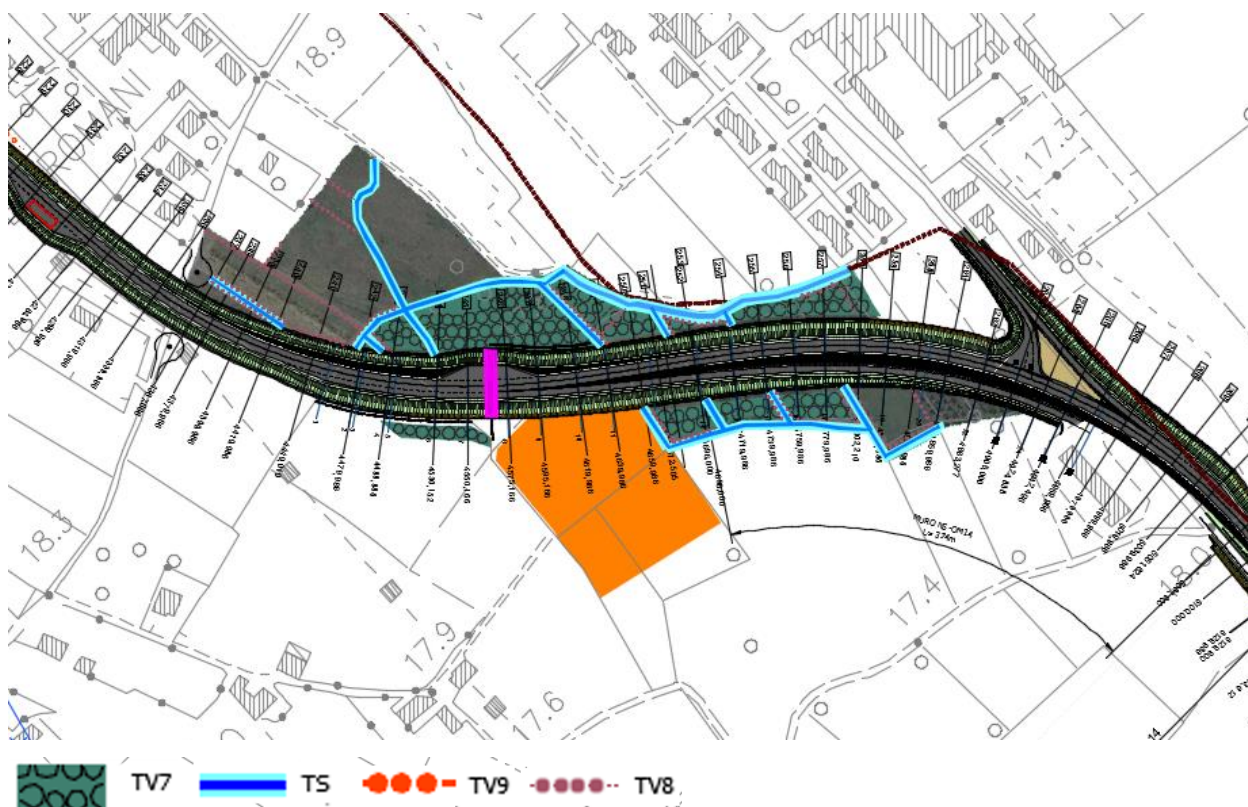


Figura 4-10: Aree compensative Asse Nord-Sud - km 4+370 al km 4+920 (in magenta un attraversamento faunistico)

Di seguito delle schede esplicative degli interventi previsti nelle aree appena descritte:

- TS, riqualificazione fossi irrigui;
- TV7, piantagione di specie arboree del populo-salicetum;
- TV8, piantagione di siepe campestre;
- TV9, piantagione di filare campestre.

Messa a dimora di talee di salice (riqualificazione fossi irrigui) TS

Aree interessate: Rinaturalizzazione di fossi e canali previste dalle opere di compensazione

Descrizione: Fornitura e messa a dimora di talee legnose idonee a questa modalità di trapianto vegetativo prelevate dal selvatico e messe a dimora nel verso di crescita previo taglio a punta e con disposizione perpendicolare o leggermente inclinata rispetto al piano di scarpata.
Le talee verranno infisse a mazza di legno o con copritesta in legno, previa eventuale apertura di un foro con punta di ferro, e dovranno sporgere al massimo per un quinto della loro lunghezza, ed in genere non più di 10-15 cm e con almeno 3 gemme fuori terra, adottando, nel caso, un taglio netto di potatura dopo l'infissione.
Le talee dovranno essere prelevate, trasportate e stoccate in modo da conservare le proprietà vegetative adottando i provvedimenti cautelativi in funzione delle condizioni climatiche e dei tempi di cantiere (copertura con teloni, immersione in acqua fredda, sotto la neve, in cella fredda umida).

Periodo: La piantagione viene eseguita di preferenza in autunno, in alternativa in periodo primaverile. Non si eseguono piantagioni nel pieno periodo invernale e in estate.

Certificazioni: Dovranno essere certificata l'origine del seme utilizzato per la produzione degli esemplari.

Sesto di impianto: L'impianto verrà eseguito in filari.
La distanza tra le talee sarà di 50 cm.

Specie utilizzate:	Salix triada (salice da ceste)	30,00 %
	Salix alba (salice bianco)	30,00 %
	Salix cinerea (salice grigio)	20,00 %
	Salix eleagnos (salice di ripa)	20,00 %

Dimensione talee in fornitura: I materiali impiegati constano di talee di due o più anni di età, lunghezza min. 50-80 cm e larghezza 2 – 5 cm.

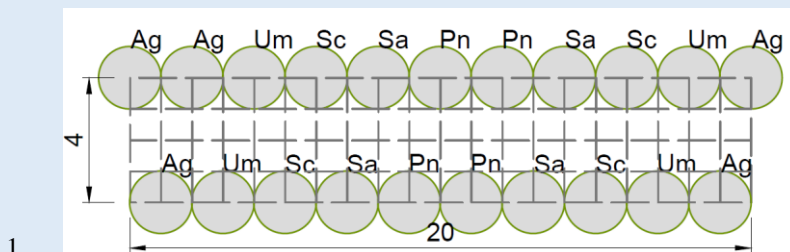
Piantagione di specie arboree del populo salicetum TV 7

Aree interessate: Aree di compensazione in presenza di corridoi ecologici e aree naturali residuali

Periodo: La piantagione viene eseguita di preferenza in autunno. Non si eseguono piantagioni nel pieno periodo invernale e in estate.

Certificazioni: Dovranno essere certificata l'origine del seme utilizzato per la produzione degli esemplari.

Sesto di impianto: L'impianto prevedrà un impianto a sesto regolare, costituito da filari sfalsati. L'impianto prevedrà l'alternarsi del seguente modulo lineare di 10 piante a portamento arboreo.



(Le sigle corrispondono alle iniziali dei nomi latini sotto riportati)

La distanza tra le piante sarà di 2 m. Tra i filari una distanza di 4 m. I filari paralleli sono sfalsati. Ove possibile i filari avranno un andamento curvilineo.

Specie arboree:	<i>Alnus glutinosa</i> (ontano nero)	20,0%
	<i>Populus nigra</i> (pioppo nero)	20,0%
	<i>Salix alba</i> (salice bianco)	20,0%
	<i>Ulmus minor</i> (olmo minore)	20,0%
	<i>Salix caprea</i> (salicone)	20,0%

Piantagione siepe campestre

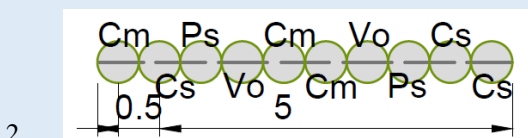
TV 8

Aree interessate: Piantagione nelle aree di compensazione soggette a ripristino della vegetazione tipica del paesaggio rurale. Le siepi vengono inserite al margine dei fossi irrigui che saranno oggetto di intervento di riqualificazione per migliorarne l'inserimento nel paesaggio e la funzionalità ecologica.

Periodo: La piantagione viene eseguita di preferenza in autunno, in alternativa in periodo primaverile. Non si eseguono piantagioni nel pieno periodo invernale e in estate. Le piante a radice nuda possono essere piantate solo tra ottobre e metà dicembre. Le piante in zolla, contenitore o fitocella possono essere trapiantate anche nel periodo metà febbraio-metà aprile.

Certificazioni: Dovrà essere certificata l'origine del seme utilizzato per la produzione degli esemplari.

Sesto di impianto: L'impianto prevedrà l'alternarsi del seguente modulo lineare:



(Le sigle corrispondono alle iniziali dei nomi latini sotto riportati)

La distanza tra le arbustive sarà di 50 cm. Dove lo spazio disponibile lo permette si modificherà il sesto creando un doppio filare alternato, con distanza tra i gli assi di 50 cm.

	<i>Crataegus monogyna</i> (biancospino)	30,0 %
Specie arbustive utilizzate:	<i>Prunus spinosa</i> (prugonolo)	20,0 %
	<i>Viburnum opulus</i> (viburno opalo)	20,0 %
	<i>Cornus sanguinea</i> (sanguinella)	30,0 %

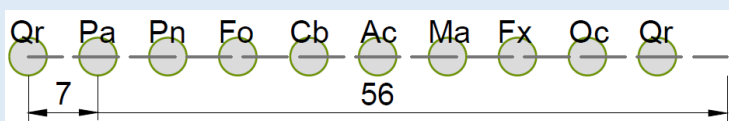
Piantazione filari campestri **TV 9**

Aree interessate: Piantazione nelle aree di compensazione soggette a ripristino della vegetazione tipica del paesaggio rurale. I filari vengono inseriti al confine dei campi agricoli che saranno oggetto di intervento di riqualificazione per migliorarne l'inserimento nel paesaggio e la funzionalità ecologica oltre che recuperare la trama storica del paesaggio rurale.

Periodo: La piantazione viene eseguita di preferenza in autunno. Non si eseguono piantazioni nel pieno periodo invernale e in estate.

Certificazioni: Dovrà essere certificata l'origine del seme utilizzato per la produzione degli esemplari.

Sesto di impianto: Il sesto di impianto è filare singolo con distanza tra le piante di 7 m



Specie arboree:	<i>Quercus robur</i> (farnia)	20%
	<i>Populus alba</i> (pioppo bianco)	10%
	<i>Populus nigra</i> (pioppo nero)	10%
	<i>Fraxinus oxycarpa</i> (frassino angustifolia)	10%
	<i>Carpinus betulus</i> (carpino bianco)	10%
	<i>Acer campestre</i> (acero campestre) <i>Morus alba</i> (gelso)	10%
	<i>Fraxinus ornus</i> (orniello)	10%
	<i>Ostrya carpinifolia</i> (carpino nero)	10%

Il progetto degli interventi di compensazioni dello SIA prevedeva un'ulteriore area compensativa in corrispondenza dell'inizio dell'intervento dove in un'area residuale è stata prevista la piantumazione di un soprassuolo forestale con specie tipiche del querceto-carpinetto aventi duplice funzione: potenziare la rete ecologica presente e mitigare l'impatto della rotatoria in prossimità di due ricettori.

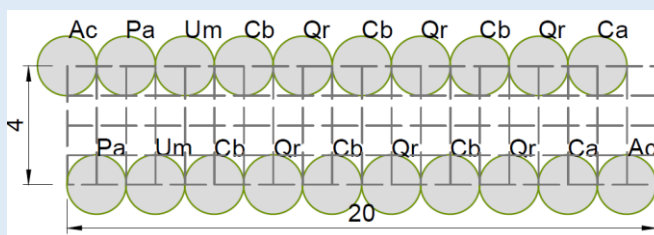
Piantazione specie arboree del querceto carpineto **TV 4**

Aree interessate: In aree adiacenti all'asse infrastrutturale in corrispondenza di formazioni naturali e con la duplice funzione di schermare il corpo stradale in prossimità di ricettori

Periodo: La piantazione viene eseguita di preferenza in autunno. Non si eseguono piantazioni nel pieno periodo invernale e in estate.

Certificazioni: Dovrà essere certificata l'origine del seme utilizzato per la produzione degli esemplari.

Sesto di im- L'impianto prevedrà un impianto a sesto regolare, costituito da filari sfalsati.
 pianto: L'impianto prevedrà l'alternarsi del seguente modulo lineare di 10 piante a portamento arboreo.



(Le sigle corrispondono alle iniziali dei nomi latini sotto riportati)

La distanza tra le piante sarà di 2 m. Tra i filari una distanza di 4 m. I filari paralleli sono sfalsati. Ove possibile i filari avranno un andamento curvilineo.

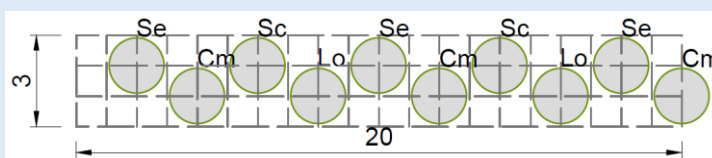
Specie arboree:	<i>Quercus robur</i> (farnia)	30,0%
	<i>Carpinus betulus</i> (carpino bianco)	30,0%
	<i>Prunus avium</i> (ciliegio selvatico)	10,0%
	<i>Ulmus minor</i> (olmo minore)	10,0%
	<i>Acer campestre</i> (acero campestre)	10,0%
	<i>Corylus avellana</i> (nocciolo)	10,0%

In ultimo nel progetto definitivo in ottemperanza alle prescrizioni del CIPE riguardanti la tutela e salvaguardia della biodiversità e della rete ecologica esistente è stato previsto un intervento di riqualificazione delle aree al margine dei canali che saranno deviate e risagomati in modo da restituire naturalità a queste aree oltre a mitigare la presenza dell'infrastruttura. Tale intervento si compone di siepi igrofile realizzate con essenze tipiche delle fasce ripariali a portamento arbustivo. Tale scelta ha la finalità di limitare l'interferenza con l'infrastruttura sia in termini di distanza imposti dal codice della strada sia in termini di manutenzione.

Piantazione di specie arbustive igrofile

TV 10

Aree interessate:	Aree intercluse tra i canali irrigui e l'infrastruttura di progetto
Periodo:	La piantazione viene eseguita di preferenza in autunno. Non si eseguono piantazioni nel pieno periodo invernale e in estate.
Certificazioni:	Dovranno essere certificata l'origine del seme utilizzato per la produzione degli esemplari.
Sesto di impianto:	L'impianto prevedrà l'alternarsi del seguente modulo lineare con impianto sfalsato:



(Le sigle corrispondono alle iniziali dei nomi latini sotto riportati)

La distanza tra gli individui arbustivi sarà di 2 cm disposte a file sfalsate di ca 1 m.

Specie arbustive:	<i>Crataegus monogyna</i> (biancospino)	30,0 % degli arbusti
	<i>Viburnum opalus</i> (viburno opalo)	20,0 % degli arbusti
	<i>Salix cinerea</i> (salice grigio)	20,0 % degli arbusti
	<i>Salix caprea</i> (salice di ripa)	30,0 % degli arbusti

4.5 INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DEL TERRITORIO

4.5.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

I sistemi attraverso i quali conseguire la diminuzione dei livelli di pressione sonora di cui sono soggetti i ricettori sono definiti nelle due seguenti categorie:

- interventi indiretti: costituiti da pavimentazioni drenanti fonoassorbenti e barriere anti rumore artificiali o naturali;
- interventi diretti: rappresentati da infissi dotati di specifica capacità insonorizzante, convenzionalmente denominati "infissi silenti", che vengono sostituiti a quelli esistenti degli edifici soggetti a livelli di pressione superiore ai limiti normativi.

In relazione alle due modalità di intervento, secondo il DM 29/11/2000, la scala di priorità secondo la quale queste devono essere applicate risulta la seguente:

- direttamente sulla sorgente rumorosa;
- lungo la via di propagazione del rumore della sorgente al ricettore;
- direttamente sul ricettore.

Sulla base di tali indicazioni, il criterio adottato per la scelta degli interventi di mitigazione è stato quello di prediligere gli interventi indiretti e limitare quelli diretti esclusivamente al caso in cui i primi risultassero insufficienti.

Per gli interventi di tipo indiretto, è stato adottato per l'asse stradale in nuova sede, per i tratti di adeguamento della viabilità esistente, per i tratti di rotatoria e per i rami di innesto di modesto sviluppo un asfalto di tipo fonoassorbente, che all'interno del modello corrisponde ad un abbattimento della sorgente lineare di 2 dB(A). Inoltre, si è ritenuto opportuno intervenire mediante l'inserimento di barriere antirumore in corrispondenza dei ricettori che presentano un superamento dei limiti acustici.

Le barriere acustiche inserite nel modello presentano caratteristiche dimensionali di seguito riportate.

BARRIERE ACUSTICHE

Cod.	Lato	Asse	Tratto		Lunghezza [m]	Altezza [m]	Area [mq]
			Da prog. Km	A prog. km			
B1	Ovest	Adeguamento S.S. 12	0+155	0+215	60	3,5	210
B2	Ovest	Rotatoria S.S. 12	0+080	0+095	60	2	120
		Asse Nord - Sud	0+000	0+045			
B3	Ovest	Asse Nord - Sud	1+345	1+405	60	3	180
B4	Ovest	Asse Nord - Sud	1+650	1+720	70	2	140

B5	Ovest	Adeguamento Via delle Ville	0+058	0+063	60	2	120
		Rotatoria Ville	0+012	0+027			
		Asse Nord - Sud	1+940	1+980			
B6	Est	Asse Nord - Sud	2+310	2+410	100	2	200
B7	Est	Asse Nord - Sud	3+225	3+305	80	2	160
B8	Est	Asse Nord - Sud	3+875	3+995	120	2	240
B9	Est	Asse Nord - Sud	4+145	4+245	100	2	200
B10	Ovest	Asse Nord - Sud	5+415	5+505	90	2	180
B11	Sud	Asse Est - Ovest	0+980	1+030	55	2,5	137,5
B12	Nord	Asse Est - Ovest	1+680	1+730	50	2	100

Tabella 4-1 Ubicazione e caratteristiche dimensionali delle barriere acustiche



Figura 4-11: Esempio di barriera antirumore in corte e PMMA



Figura 4-12: Esempio di barriera antirumore in corte e PMMA intergrata

4.5.2 INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DELLA FAUNA

Il progetto è stato sviluppato con particolare attenzione agli aspetti idraulici, garantendo il naturale deflusso delle acque e dimensionando le opere di attraversamento sulla base delle recenti normative. Tali accorgimenti progettuali dotano la nuova infrastruttura di numerosi attraversamenti che contribuiscono a limitare l'effetto barriera che inevitabilmente è associato ad un'opera stradale. Il presente progetto definitivo prevede l'ottimizzazione degli interventi di salvaguardia del valore ecosistemico del territorio, attraverso una corretta progettazione degli attraversamenti idraulici allo scopo di renderli fruibili anche dalla fauna selvatica.

In ottemperanza alle prescrizioni de CIPE all'interno del progetto definitivo è stato redatto un aggiornamento dello studio faunistico con lo scopo di individuare i corridoi di spostamento faunistico presenti al contorno del tracciato di progetto. Le risultanze di tale studio hanno evidenziato come le principali vie di spostamento siano di fatto rappresentate dai fossi e dai canali irrigui che caratterizzano il paesaggio agricolo. Per quanto riguarda i canali le interferenze con la fauna sono minime in quanto le interferenze con l'infrastruttura sono risolte attraverso opere dedicate all'attraversamento idraulico che non inseriscono ostacoli allo spostamento della fauna legata agli ambienti acquatici. Per quanto invece riguarda la fitta rete di fossi irrigui il progetto idraulico ha individuato una serie di attraversamenti in cui inserire dei tombini idraulici scatolari in grado di ripristinare la rete irrigua esistente. L'intersezione delle informazioni derivanti dallo studio idraulico e lo studio dei corridoi di spostamento faunistico hanno permesso di individuare tra i tombini idraulici scatolari quelli da adeguare per l'attraversamento

della piccola e media fauna terrestre.

In generale gli scatolari idraulici sono destinati all'attraversamento di corpi idrici minori intercettati dall'infrastruttura e sono molto adatti ad essere utilizzati come passaggio per la fauna. Per il loro adattamento ad uso faunistico occorre prevedere una frangia laterale secca, dove passerà la maggior parte delle specie animali che utilizzano il passaggio, per evitare che tutta l'ampiezza dello scatolare sia permanentemente coperta d'acqua (cfr. Figura 4-13). L'opzione migliore è canalizzare l'acqua su di un lato lasciando una banchina laterale che delimiti la gaveta per la continuità idraulica. In alternativa può essere realizzata una piattaforma di cemento o di legno (evitare il metallo), che resti sopraelevata rispetto al livello di base della struttura in funzione della portata circolante nello scatolare (Figura 4-13). La banchina deve avere un minimo di 1 m di ampiezza. Occorre costruire rampe all'ingresso dello scatolare che conducano gli animali alle piattaforme. Le banchine possono essere ricoperte con substrati naturali, in modo da favorire la crescita di vegetazione nei settori più vicini alle entrate. Possono anche essere creati dei piccoli sentieri utilizzando pietre fissate con cemento e lasciando dei piccoli buchi tra le pietre in modo da costituire dei rifugi per i piccoli mammiferi.

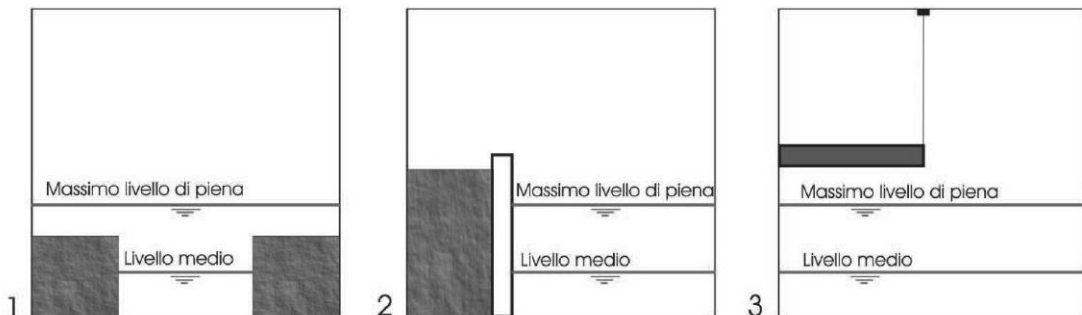


Figura 4-13 Passaggi faunistici all'interno degli scatolari idraulici

Per migliorare la permeabilità faunistica dei sottopassi, in corrispondenza dei tombini di drenaggio e dei tombini scatolari, saranno inerbite le scarpate laterali e saranno inseriti elementi vegetali con la funzione di convogliare gli animali verso il passaggio. Davanti all'entrata lo spazio sarà, invece, privo di vegetazione, a meno dell'idrosemina, per consentire l'entrata di luce nel passaggio e permettere una buona osservazione dell'intorno.

Di seguito si elencano gli attraversamenti adeguati al passaggio della fauna, la cui ubicazione è rappresentata nella "Planimetria generale degli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale"

Opera idraulica	km	BxH (m/m)	L (m)
Tombino scatolare per canale irriguo	0+650	4.00x3.00	27
Tombino scatolare per canale irriguo	2+900	4.00x3.00	20
Tombino scatolare per canale irriguo	4+564	2.00x2.00	27

4.5.3 INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE

Il Progetto definitivo, al fine di salvaguardare l'ambiente idrico da eventuali sversamenti accidentali da parte

degli automezzi in transito lungo l'infrastruttura e dalle acque di dilavamento della piattaforma stradale, prevede l'adozione di impianti di trattamento delle acque di prima pioggia.

Le vasche che, di fatto, sono finalizzate alla disoleazione e alla sedimentazione, sono state posizionate in luoghi accessibili dalla sede carrabile per permettere le usuali operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria (in caso di sversamenti accidentali di oli e/o carburanti).

I criteri a base della progettazione della vasca si possono riassumere in:

- limitare al minimo la necessità di manutenzione, consentendo interventi molto diluiti nel tempo;
- fare transitare nella vasca le acque di prima pioggia;
- "catturare" gli eventuali sversamenti;
- far assumere al flusso in entrata una velocità tale da consentire la risalita in superficie degli oli e la sedimentazione dei solidi in sospensione;
- mantenere all'interno della vasca gli oli in superficie.

Il progetto in esame prevede, quindi, l'inserimento di detti dispositivi, in numero e con ubicazione adeguatamente contestualizzati alle caratteristiche morfologiche, ecologiche e geologiche del contesto ambientale interessato dal tracciato relativo allo stralcio 1: in totale ne sono previste 10, la cui ubicazione è rappresentata nelle Planimetrie di dettaglio interventi opere a verde (Cod. T00IA01AMBPP01-07_A).

4.6 SINTESI DEGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE

Come si è avuto modo di osservare sin qui, le opere a verde previste dal presente progetto sono state impiegate con lo scopo di favorire l'inserimento delle nuove opere infrastrutturali all'interno del territorio interessato attraverso differenti modalità di esecuzione e scelta di materiali in ragione delle specificità di ciascun luogo di intervento.

Per ogni opera a verde sarà previsto l'intervento preliminare di semina attraverso l'**inerbimento** finalizzato alla rinaturalizzazione e stabilizzazione di tutte le superfici di lavorazione. La modalità di esecuzione dell'inerbimento avviene mediante semina e idrosemina. La semina a spaglio si impiega per le aree pianeggianti; l'idrosemina di base o semplice si impiega su superfici con inclinazioni non superiori a 20°; infine l'idrosemina con mulch viene impiegata su superfici con inclinazioni fino a 35°.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi con le superfici suddivise per asse:

Interventi di mitigazione	Specie vegetali		Sesto di impianto - modulo		Quantità Opere a verde				
	nome volgare	nome comune	% udm	qtà	Asse sud	nord-	Asse est	ovest-	Asse est-ovest
IN1 , semina a spaglio (prato fio-rito)	<i>Lolium perenne</i> , <i>Festuca rubra</i> , <i>Festuca arundinacea</i> , <i>Poa</i>	Loglio perenne, Festuca rossa, Festuca,	- mq	-	8748		5652		20272

Interventi di mitigazione	Specie vegetali		Sesto di impianto - modulo		Quantità Opere a verde				
	nome volgare	nome comune	% udm	qtà	Asse sud	nord-est	Asse est	ovest-est	Asse ovest
IN2, idrosemina potenziata	<i>pratense, Agrostis, stolonifera, Agrostis capillaris</i>	Erba fienarola, Agrostis, Agrostis tenue							
	<i>Lolium perenne, Festuca rubra, Festuca arundinacea, Poa pratense, Agrostis, stolonifera, Agrostis capillaris</i>	Loglio perenne, Festuca rossa, Erba fienarola, Agrostis, Agrostis tenue	- mq	-	82008		16541		21402

La **piantumazione di individui a portamento arbustivo** è finalizzata alla mitigazione del corpo stradale e delle scarpate, all'arredo delle rotatorie e al ripristino delle aree naturali interferite.

Tale piantumazione non è omogenea nell'ambito delle aree interessate ma si differenzia per i seguenti sestì di impianto:

Siepe leggera con arbusti di sole caducifoglie (TV1);

- Siepe pesante con arbusti di sole sempreverdi (TV2);
- Piccoli gruppi all'interno delle rotatorie (RT1);
- Siepe campestre negli ambiti agricoli al margine dei fossi irrigui (TV8);
- Siepe igrofila (TV10)

La piantumazione di **individui a portamento arboreo** è mirata alla rinaturalizzazione delle aree soggette a interventi compensativi a prevalente destinazione agricola del suolo. Tale tipologia di piantumazione si presenta con diversi sestì di impianto, in filare e macchia arborea, a seconda del tipo di intervento che si vuole realizzare:

- piccoli gruppi per il mascheramento delle pile dei viadotti (TV6);
- macchia arborea per mitigare il corpo stradale
- macchia arborea per la rinaturalizzazione delle aree umide sottratte dalle aree agricole (TV7);
- filari campestri negli ambiti agricoli per ripristinare il sistema di filari di confine dei campi coltivati (TV9)

Di seguito si riportano delle tabelle in cui sono riportati i sestì degli interventi di mitigazione e di compensazione ambientale contenenti le superfici e le quantità suddivise in base all'asse:

Interventi di mitigazione	Specie vegetali		Sesto di impianto - modulo		Quantità Opere a verde			
	nome volgare	nome comune	co-%	udm	qtà	Asse nord-sud	Asse ovest-est	Asse est-ovest
TV1 , siepe leggera (10 piante ogni 5 ml)				ml	5	2792	755	679
	<i>Crataegus monogyna</i>	bianco-spino	20%	cad	2	302	206	14
	<i>Euonymus sp</i>	evonimo	20%	cad	2	302	206	49
	<i>Viburnum opulus</i>	burno opalo	20%	cad	2	302	206	14
	<i>Cornus sanguinea</i>	sanguinella	40%	cad	4	604	411	28
TV2 , siepe pesante (10 piante ogni 5 ml)	<i>Laurus nobilis</i>	alloro	60%	cad	6	1099	65	426
	<i>Viburnum timus</i>	viburno	40%	cad	4	733	43	284
TV6 , nuclei irregolari a composizione mista e sesto sfalsato (4 alberi e 6 arbusti piante ogni 55 mq)	<i>Quercus robur</i>	farnia	10%	cad	0,5	11	-	-
	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	frassino angustifolia	10%	cad	0,5	11		
	<i>Carpinus betulus</i>	carpino bianco	10%	cad	0,5	11		
	<i>Acer campestre</i>	acero campestre	10%	cad	0,5	11		
	<i>Quercus cerris</i>	cerro	10%	cad	0,5	33		
	<i>Morus alba</i>	gelso	10%	cad	0,5	33		
BU1 , bulbi aiuole (5 bulbi ogni mq)				mq	1	1534	745	1903
	iris sp.	gigli	100%	cad	5	7670	3725	9515
RT1 , sistemazione rotatorie (10 piante ogni 200 mq)				mq	120	1685	2726	2120
	<i>Viburnum opulus</i>	Viburno opalo	40%	cad	5	56	91	71
	<i>juniperus horizontalis</i>	ginepro strisciante	60%	cad	5	84	136	106

Interventi di compensazione	Specie vegetali		Sesto di impianto - modulo		Opere a verde			
	nome volgare	nome comune	%	udm	qtà	Asse sud	nord-ovest-est	Asse est-ovest
TV4, piantagione specie arboree del quercocarpineto (20 piante ogni 80 mq)				mq	80	4826	4362	327
	<i>Quercus robur</i>	farnia	30%	cad	6	362	327	-
	<i>Carpinus betulus</i>	carpino bianco	30%	cad	6	362	327	-
	<i>Corylus avellana</i>	nocciolo	10%	cad	2	121	109	-
	<i>Ulmus minor</i>	olmo minore	10%	cad	2	121	109	-
	<i>Acer campestre</i>	acero campestre	10%	cad	2	121	109	-
	<i>Prunus avium</i>	ciliegio selvatico	10%	cad	2	121	109	-
TV7, piantagione specie arboree del populo-salicetum (20 piante ogni 80 mq)				mq	80	14242	958	3886
	<i>Alnus glutinosa</i>	ontano nero	20%	cad	4	712	48	194
	<i>Populus nigra</i>	pioppo nero	20%	cad	4	712	48	194
	<i>Salix alba</i>	salice bianco	20%	cad	4	712	48	194
	<i>Ulmus minor</i>	olmo minore	20%	cad	4	712	48	194
	<i>Salix caprea</i>	salicone	20%	cad	4	712	48	194
TS, talee salice (4 talee ogni 2 ml)				ml	2	1915	-	-
	<i>Salix triada</i>	salice da ceste	30%	cad	1	1059	-	-
	<i>Salix alba</i>	salice bianco	30%	cad	1	958	-	-
	<i>Salix cinerea</i>	salice grigio	20%	cad	1	958	-	-
	<i>Salix elagnos</i>	salice di ripa	20%	cad	1	958	-	-
TV8, siepe campestre (10 piante ogni 5 ml)				ml	5	1681	-	-
	<i>Crataegus monogyna</i>	biancospino	30%	cad	3	1009	-	-
	<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo	20%	cad	2	672	-	-
	<i>Viburnum opalus</i>	viburno opalo	20%	cad	2	672	-	-
	<i>Cornus sanguinea</i>	sanguinella	30%	cad	3	1009	-	-
TV9, filari campestri (10 pianta ogni 56 ml)				ml	49	1308	-	-
	<i>Quercus robur</i>	farnia	20%	cad	2	47	-	-
	<i>Populus alba</i>	pioppo bianco	10%	cad	1	23	-	-

Interventi di compensazione	di	Specie vegetali		Sesto di impianto - modulo		Opere a verde			
		nome volgare	nome comune	%	udm	qtà	Asse nord-sud	Asse ovest-est	Asse est-ovest
		<i>Populus nigra</i>	pioppo nero	10%	cad	1	23	-	-
		<i>Fraxinus oxycarpa</i>	f. angustifolia	10%	cad	1	23	-	-
		<i>Carpinus betulus</i>	carpino bianco	10%	cad	1	23	-	-
		<i>Acer campestre</i>	acero campestre	10%	cad	1	23	-	-
		<i>Morus alba</i>	gelso	10%	cad	1	23	-	-
		<i>Fraxinus ornus</i>	orniello	10%	cad	1	23	-	-
		<i>Ostrya carpinifolia</i>	carpino nero	10%	cad	1	23	0	0
TV10,	Siepe				mq	60	515	0	8981
igrofila	(10	<i>Crataegus</i>	<i>mono-</i>						
piante ogni	60	<i>gyna</i>	biancospino	30%	cad	3	026	0	449
mq)		<i>Viburnum opalus</i>	viburno opalo	20%	cad	2	17	0	299
		<i>Salix cinerea</i>	salice grigio	20%	cad	2	17	0	299
		<i>Salix elagnos</i>	salice di ripa	30%	cad	3	26	0	258

Al termine delle lavorazioni si procederà con il **ripristino delle aree di cantiere allo stato agricolo preesistente** che sarà effettuato attraverso le seguenti fasi:

- trattamento dello strato di terreno compattato durante la permanenza del cantiere tramite aratura superficiale;
- ricollocazione del terreno vegetale precedentemente accantonato;
- ripristino del suolo agrario mediante la tecnica del sovescio.

Nell'applicazione di questa tecnica si consiglia un sovescio autunnale mediante l'utilizzo di una miscela di sementi che contenga almeno: Trifoglio incarnato (leguminosa), Veccia comune (leguminosa), Avena sativa (graminacea) e Segale (graminacea).

Interventi di ripristino ambientale	Specie vegetali		Sesto di impianto - modulo		Opere a verde			
	nome volgare	nome comune	%	udm	qtà	Asse nord-sud	Asse ovest-est	Asse est-ovest

Ripristino suoli agri- coli (cantieri)	Trifoglio incarnato, Veccia comune, Avena comune Segale	Trifolium incarnatum, Vicia sativa, Avena sativa Secale	-	-	-	19779	10870	6165
---	---	---	---	---	---	-------	-------	------

5 PRIME INDICAZIONI PER LA ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI PROGETTATI

5.1 RECUPERO, STOCCAGGIO E POSA IN OPERA DEL MATERIALE ORGANICO

Durante la preparazione dei siti in corrispondenza dei quali è prevista la realizzazione delle opere infrastrutturali, nelle aree di cantiere operativo e logistico, anche al fine di ottemperare alle richieste contenute nelle prescrizioni, sarà opportuno rimuovere il primo strato superiore del suolo (primi 40 cm) per un suo riutilizzo nei successivi interventi di inserimento paesaggistico-ambientale, avendo cura di seguire alcune indicazioni di seguito riportate:

- prima dello scotico, il terreno vegetale da asportare va riconosciuto mediante idonee campagne di rilevamento e campionamento;
- lo strato superiore va asportato e stoccato separatamente dagli strati più profondi (oltre i 40 cm);
- lo stoccaggio deve essere effettuato su una superficie con buona permeabilità non sensibile al costipamento;
- la formazione del deposito da stoccare deve essere effettuata in modo tale che le macchine non circolino mai sul terreno vegetale e quindi a ritroso o con accumulo laterale;
- in previsione di prolungati accumuli è consigliabile effettuare semine protettive periodiche con miscele di specie da sovescio onde evitare la dispersione del terreno e l'invasione delle infestanti; in caso di interventi molto brevi, può essere evitato il rinverdimento del deposito;
- il deposito di materiale terroso per lo strato superiore del suolo non dovrebbe di regola superare 1,5-2,5 m d'altezza e con pendenze non troppo accentuate al fine di evitare un suo compattamento e fenomeni di erosione.

Il riutilizzo del terreno vegetale deve essere effettuato mediante alcuni accorgimenti che possono consentire l'instaurarsi di condizioni pedologiche accettabili in tempi non molto lunghi. L'intento è quello di mettere in posto un suolo ad uno stato assolutamente iniziale che nel tempo possa poi raggiungere un suo equilibrio essere colonizzato dagli apparati radicali e dai microrganismi che si assesti in un rapporto equilibrato tra le particelle solide del suolo solida ed i differenti tipi di pori, che abbia una sua resilienza ai fenomeni degradativi e che mantenga la capacità di svolgere le sue funzioni.

Pertanto, le modalità di azione che si propongono sono le seguenti:

- Prima di procedere al ripristino dei suoli occorre aver predisposto la morfologia dei luoghi cui dovrà accompagnarsi il suolo e verificare la necessità di un adeguato drenaggio dell'area; soprattutto nei casi in cui il materiale che viene ricollocato è di limitato spessore (meno di un metro), lo strato "di contatto", sul quale il nuovo suolo viene disposto, deve essere adeguatamente preparato. Spesso succede che si presenta estremamente compattato dalle attività di cantiere: se lasciato inalterato, potrebbe costituire uno strato impermeabile e peggiorare il drenaggio del nuovo suolo, oltre che costituire un impedimento all'approfondimento radicale.
- La miscelazione di diversi materiali terrosi e l'incorporazione di ammendanti e concimazione di fondo avverrà prima della messa in posto del materiale.
- All'atto della messa in posto i diversi strati che sono stati accantonati devono essere posati senza essere mescolati e rispettandone l'ordine.

- Il ripristino deve essere effettuato con macchine adatte e in condizioni asciutte. Nella messa in posto del materiale terroso deve essere evitato l'eccessivo passaggio con macchine pesanti o comunque non adatte e che siano prese tutte le accortezze tecniche per evitare compattamenti o comunque introdurre limitazioni fisiche all'approfondimento radicale o alle caratteristiche idrologiche del suolo.
- Nel caso si preveda la messa in posto di terreno vegetale lungo versanti suscettibili ad erodibilità del suolo, si dovranno mettere in atto azioni ed accorgimenti antierosivi. La messa in posto del terreno vegetale deve essere seguita il più rapidamente possibile dalle opere di piantumazione e idrosemina per evitare fenomeni di deterioramento e ruscellamento che possono annullare in breve tempo le precauzioni adottate in precedenza. In tal senso è buona norma che le opere a verde siano eseguite mano a mano che si procede con la messa in posto del terreno vegetale lungo i versanti.

La quantità di terreno vegetale utile per gli interventi di rinaturalizzazione previsti nell'ambito degli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale ammonta a circa 45.847 mc: una parte di questo sarà preliminarmente asportato e stoccato e al momento della messa in posto del terreno vegetale sarà integrato con terreno vegetale di altra provenienza e di medesime caratteristiche.

5.2 PIANTUMAZIONE DI ESEMPLARI ARBOREI ED ARBUSTIVI

La messa a dimora di vegetazione arboreo-arbustiva prevista nell'ambito del presente progetto di inserimento paesaggistico-ambientale terrà conto delle indicazioni imposte dal "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" (Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495) che pone limitazioni riguardo alla distanza che le piantumazioni di materiale vegetale devono rispettare dal confine stradale (DM 5 novembre 2001) (cfr. Figura 5-1).

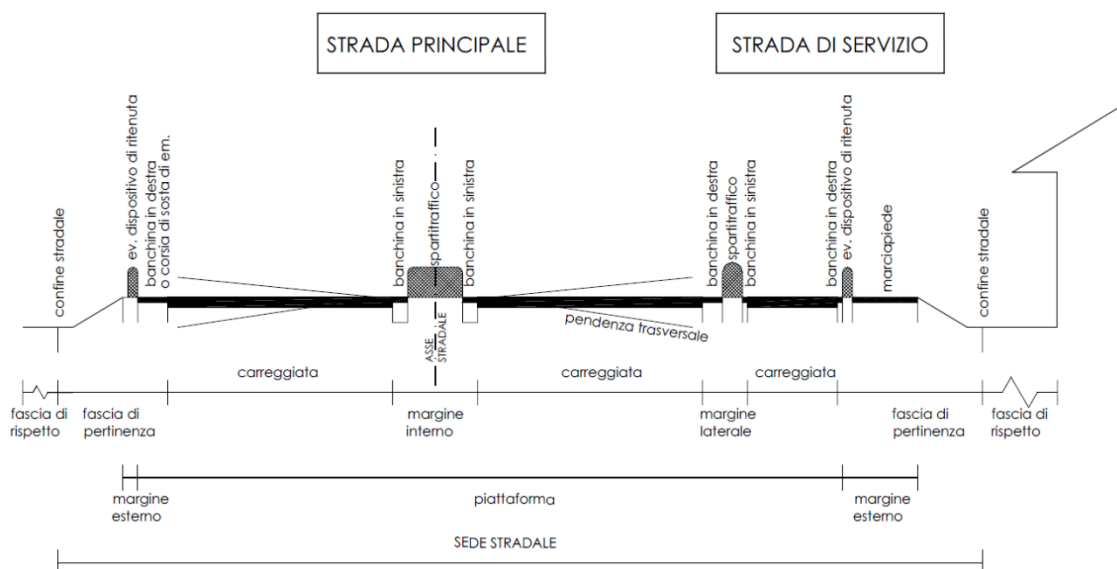


Figura 5-1 Elementi componenti lo spazio stradale

Nello specifico tali distanze risultano essere le seguenti (art. 16 Cod. Str.):

[...] La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare alberi lateralmente

alla strada, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m.

La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare lateralmente alle strade siepi vive, anche a carattere stagionale, tenute ad altezza non superiore ad 1 m sul terreno non può essere inferiore a 1 m. [...]

La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare lateralmente alle strade, siepi vive o piantagioni di altezza superiore ad 1 m sul terreno, non può essere inferiore a 3 m. [...]

In corrispondenza delle aiuole presenti all'interno delle rotatorie di progetto si prevede l'inerbimento e la piantumazione di masse arbustive; per ragioni di sicurezza, legate essenzialmente alla necessità di garantire una certa visibilità all'intorno, in corrispondenza delle rotatorie la piantumazione di masse arbustive sarà realizzata mantenendo una distanza pari almeno 3 metri dal ciglio stradale mediante la messa a dimora di specie arbustive con altezza massima non superiore ai 70 cm.

La piantumazione di esemplari arborei ed arbustivi sarà effettuata tenendo in considerazione il sesto di impianto definito in fase progettuale, preceduta da un preventivo tracciamento atto a localizzare i punti in cui ciascun esemplare sarà messo a dimora.

Il periodo più idoneo per la messa a dimora di nuovi esemplari è quello del riposo vegetativo; particolare cura dovrà essere posta sia al momento del prelievo dal vivaio, verificandone lo stato sanitario, che abbiano una zolla compatta che comprenda l'apparato radicale e le dimensioni, sia durante il trasporto e la messa a dimora, al fine di evitare loro ferite e traumi; inoltre il tempo fra il prelievo dal vivaio e la messa a dimora deve essere il più breve possibile, e in caso di attese prolungate è necessario proteggere la zolla dal calore e mantenerla umida al fine di evitare eventuali essiccamenti. Preliminarmente alla messa a dimora degli esemplari, una operazione che può essere necessaria è una moderata potatura di trapianto, che consiste principalmente nell'eliminare eventuali rami secchi o danneggiati.

La messa a dimora degli alberi e degli arbusti comporta alcune operazioni complementari quali:

- lo scavo ed il successivo reinterro delle buche atte ad ospitare le zolle,
- la concimazione del terreno,
- la pacciamatura,
- il tutoraggio degli individui arborei.

L'apertura e la preparazione delle buche verrà eseguita a mano oppure tramite mezzi meccanici; le buche devono essere sufficientemente ampie e profonde a seconda della dimensione della zolla così da favorire la crescita radicale.

Successivamente si dovrà provvedere a costituire uno strato di materiale composto da ammendanti e fertilizzanti per ogni buca destinata ad ospitare individui arborei ed arbustivi. Le previste pratiche di concimazione vanno realizzate al fine di perseguire lo scopo di aiutare le piante nel periodo più difficile, quello dell'attecchimento, e potranno essere effettuate ricorrendo a sostanze chimiche o organiche.

Una volta provveduto al reinterro della buca, si può procedere con la pacciamatura, un'operazione che

consente di evitare lo sviluppo di erbe infestanti attraverso la copertura del terreno circostante il fusto con diversi tipi di materiali. È preferibile l'utilizzo di materiale organico (come trucioli di legno, corteccia macinata, lapillo, corteccia di pino, foglie secche, paglia, etc.), per uno spessore di 10-15 cm e possibilmente scostata dal colletto della pianta.

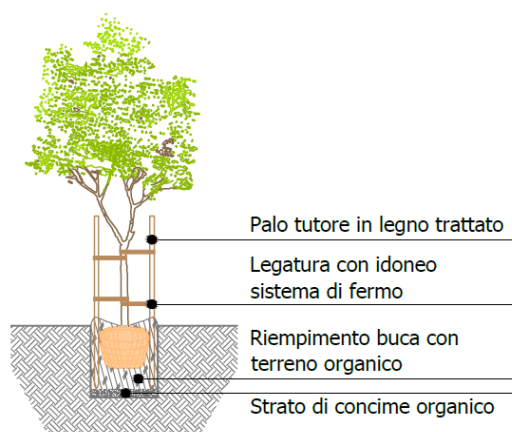


Figura 5-2 Sistema di pali tutori

Per gli esemplari arborei, una volta disposti nella apposita buca e precedentemente al suo reinterro, è necessario effettuare una ulteriore operazione che favorisca l'attecchimento e che ne riduca i rischi di insuccesso a causa di crolli e ferite alle radici. Tale operazione è costituita dal tutoraggio, ovvero il sistema di pali tutori (Figura 5-2) che provvede a garantire un adeguato sostegno all'esemplare favorendo il perfetto ancoraggio delle radici al terreno ed evitando lo sradicamento ad opera degli agenti atmosferici o da urti.

È preferibile l'utilizzo di pali tutori di castagno, la cui presenza naturale di tannini all'interno del legname li preserva da attacchi di funghi e parassiti. I pali vanno sistemati subito

dopo la zolla, prestando attenzione a non danneggiarla, e vanno piantati fino a raggiungere il terreno originario.

I tutori devono essere sufficientemente distanti dal fusto per evitare che oscillazioni dell'albero possano causare sfregamenti. L'ancoraggio deve lasciare i 2/3 della chioma liberi di piegarsi sotto l'azione del vento. L'albero dovrà essere assicurato al palo con speciali legature che mantengano nel tempo la propria elasticità e consentano comunque alla pianta delle leggere oscillazioni. È opportuno che le legature vengano comunque periodicamente controllate. In genere il tutoraggio può essere rimosso dopo 1 o 2 anni.

5.3 IDROSEMINA

La tecnica dell'idrosemina consiste nella distribuzione di una miscela complessa di sementi, concimi, collanti ed acqua su superfici di terreno mediante l'utilizzo di una apposita macchina, l'idrosemnatrice. Si tratta di una tecnica di inerbimento che trova applicazioni in diverse situazioni ambientali anche difficili e presenta finalità di tipo paesaggistico. Il vantaggio dell'idrosemina nei confronti delle tecniche tradizionali è soprattutto determinato dal fatto che in un'unica soluzione è possibile eseguire contemporaneamente una semina, una concimazione ed una irrigazione con un evidente risparmio economico; rappresenta, inoltre, una tecnica che consente l'inerbimento senza alcuna lavorazione preventiva dei terreni. La miscela deve essere applicata in maniera uniforme mantenendo la composizione omogenea; a tale scopo l'idrosemnatrice deve essere dotata di agitatore meccanico interno e di apposite lance per l'applicazione del prodotto. La stessa miscela è complessa in quanto costituita da diversi componenti quali mulch, sementi, concimi, humus, collanti, attivatori, biostimolatori, tutti di natura organica e non sintetica, e altro in quantità e tipologia differente a seconda del contesto in cui si intende operare e del risultato che si vuole ottenere.

In tal senso, nell'ambito del presente progetto esecutivo la tecnica dell'idrosemina sarà utilizzata per

l'esecuzione degli interventi di inerbimento che, in base alle differenti finalità di impiego e condizioni ambientali di contesto, si prevede l'utilizzo di differenti miscele di sementi e tipologie di idrosemina.

Per quanto concerne la miscela dei sementi, in linea generale, sarà composta da specie erbacee appartenenti alla vegetazione potenziale caratterizzante le aree di intervento e connotate da una elevata capacità di insediamento e di adattamento dello sviluppo vegetativo alle disponibilità idriche e trofiche con una percentuale minima di sementi di specie erbacee da fiore e di specie arbustive.

In riferimento alle differenti condizioni ambientali di contesto, si prevedono le seguenti due tipologie di idrosemina:

- **Idrosemina di base** sarà impiegata in corrispondenza di aree caratterizzate da superfici pianeggianti o sub-pianeggianti e comunque con inclinazioni non superiori a 20°.

L'idrosemina di base è così composta:

- Selezionata miscela di sementi con dose di impiego variabile rispetto alle condizioni locali (25-40 gr/mq);
- Concimazione di base con prodotto organico e/o inorganico, con dose di impiego in condizioni normali di almeno 80/100 gr/mq;
- Collante naturale in quantità variabile dai 10 ai 20 gr/mq idonea al fissaggio dei semi senza inibirne la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo;
- Acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste (1-30 l/mq);

- **Idrosemina con mulch**, che consente l'inerbimento su superfici dove l'idrosemina di base non permetterebbe di ottenere risultati accettabili e quindi adatta su terreni con inclinazioni fino a 35° e con presenza di fenomeni erosivi intensi e per substrati aridi.

L'idrosemina con mulch è così composta:

- Selezionata miscela di sementi con dose di impiego variabile rispetto alle condizioni locali (25-40 gr/mq);
- Concimazione di base con prodotto organico e/o inorganico, con dose di impiego in condizioni normali di almeno 150 gr/mq;
- Collante naturale in quantità variabile dai 10 ai 20 gr/mq idonea al fissaggio dei semi senza inibirne la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo;
- Mulch in quantità variabili tra 100-250 gr/mq a formare una coltre protettiva e composto da fibre di legno vergine. Il mulch dovrà essere prodotto tramite sfibramento termico per consentire l'eliminazione di ogni residuo nocivo (tannino) presente nelle fibre vegetali, che potrebbe compromettere la germinazione delle piante. La lunghezza delle fibre sarà circa 10 mm sul 50% del totale;
- Acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste (1-30 l/mq);

Alla normale miscela costituente l'idrosemina possono essere inoltre aggiunti i seguenti materiali:

- Attivatori del terreno
Accelerano alcuni processi chimico-fisici del terreno (scambi gassosi, umificazione, aggregazione particelle terrose) e creano condizioni ideali per lo sviluppo delle radici e dell'attività della microflora/fauna

del terreno. Il loro dosaggio è basso in quanto presentano una elevatissima carica batterica.

- Correttivi ed ammendanti

Rappresentano tutte quelle sostanze che servono per correggere difetti fisici e chimici del terreno. Generalmente le anomalie più ricorrenti sono la scarsa dotazione di sostanza organica e l'alterazione del pH.

Per una buona riuscita, il letto di semina deve essere opportunamente preparato e rastrellato per rimuovere ciottoli, materiali più grossolani e radici.

Nelle aree ove sono previsti impianti arborei ed arbustivi, l'idrosemina sarà effettuata successivamente alla messa a dimora degli individui arborei ed arbustivi.

Come già accennato lo spargimento della miscela è effettuata mediante apposita macchina, l'idroseminatrice costituita da una pompa e una cisterna dove avviene la miscelazione, quest'ultima fondamentale per la produzione di una miscela omogenea e ben amalgamata e per una sua distribuzione il più possibile uniforme.

Per garantire un migliore effetto ed attecchimento, il trattamento dovrà essere eseguito in doppia passata eseguita a distanza di qualche ora; la miscela viene espulsa mediante pompe con pressione adeguata per non danneggiare le sementi stesse e sparsa sulla superficie mediante apposite lance in strati dello spessore di $0.5 \div 2$ cm.

6 INDIVIDUAZIONE DELLE SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE

6.1 LA SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI

La scelta delle specie vegetali proposte dal presente progetto discende da quelle indicate nello Studio d'Impatto Ambientale, apportandovi qualche modifica in termini di varietà delle specie da adottare, previa effettuazione di sopralluoghi, al fine di individuare le specie vegetali che potessero essere il più possibile coerenti con i seguenti criteri:

- coerenza con la vegetazione locale autoctona e con le caratteristiche fitoclimatiche e fitogeografiche dell'area;
- compatibilità ecologica con i caratteri stazionali (clima, substrato, morfologia, ecc.) dell'area di intervento;
- appartenenza ad uno stadio della serie della vegetazione autoctona, scelto anche in funzione delle condizioni ecologiche artificialmente realizzate dall'intervento;
- caratteristiche biotecniche;
- facilità di approvvigionamento nei vivai locali;
- facilità di attecchimento e ridotta manutenzione;
- valore estetico e paesaggistico.

La necessità di utilizzare specie autoctone per gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale per riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione autoctona è un criterio fondamentale da adottare anche per scongiurare il pericolo di introduzione di specie alloctone; inoltre, la realizzazione degli impianti con criteri di alta affinità alle cenosi naturali autoctone può determinare habitat di particolare valore anche per la componente faunistica, di norma strettamente collegata alle caratteristiche cenologiche delle comunità vegetali. Tra le altre funzioni, la copertura vegetale svolge, una importante funzione nella difesa del suolo contrastando l'azione disgregatrice degli agenti atmosferici, tramite azioni di tipo meccanico ed idrologico. Le azioni di tipo meccanico indotte dalle piante sui versanti consistono nella protezione antierosiva dalle acque dilavanti unitamente alla stabilizzazione dello strato superiore del suolo ad opera degli apparati radicali, con la riduzione dell'erosione e del trasporto solido a valle. La conoscenza dei contatti seriali e catenali delle serie di vegetazione e dei singoli stadi che compongono le varie tipologie vegetazionali presenti nel territorio consente l'individuazione dello stadio della serie a cui riferirsi per il progetto, permettendo inoltre di prevederne la sua evoluzione nel tempo, anche in funzione degli interventi di manutenzione necessari. A seconda degli obiettivi imposti al progetto si deve, di volta in volta, privilegiare le comunità che rappresentano gli stadi iniziali della serie (generalmente cenosi erbacee), quelli intermedi (generalmente cenosi arbustive), o gli stadi maturi (generalmente cenosi forestali).

In tal senso, le specie vegetali previste nell'ambito del presente progetto sono impiegate nei loro tre stadi: specie erbacee, arbustive ed arboree, al fine di rendere gli interventi delle opere a verde coerenti con le comunità vegetazionali caratteristiche del sito di intervento.

6.2 LE SPECIE ERBACEE

L'uso delle specie erbacee nell'ambito dell'intervento di inerbimento è stato adottato in tutti quei casi in cui sono coinvolti sistemi ambientali di prateria, in associazione a piantumazione di specie arboree ed arbustive o dove proprio la piantumazione di specie arboree ed arbustive non è consentita per ragioni di substrato o pendenza o da vincoli connessi alla distanza di sicurezza.

La miscela delle sementi è stata definita in base alla capacità di formare un rivestimento rapido e continuo e di migliorare il terreno e in base al contesto ambientale di riferimento (caratteristiche geolitologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali), in attesa che le specie spontanee dell'area colonizzino le superfici.

Si sono individuate e scelte piante pioniere, a rapido insediamento annuale, con sostenuti ritmi di crescita invernali, capacità autorisemanti (annuali) e dormienza estiva (perenni). Tali specie devono essere in grado di sopravvivere su terreni impoveriti ed esposti a forte irraggiamento solare dovuto all'assenza di copertura arborea, siccità prolungata nel periodo estivo, sbalzi di temperatura, chimismo alterato del suolo.

Miscele di sementi per l'inerbimento		
<i>nome volgare</i>	<i>nome comune</i>	%
<i>Lolium perenne</i>	Loietto	20
<i>Festuca rubra</i>	Festuca rossa	20
<i>Festuca arundinacea</i>	Festuca	20
<i>Poa pratense</i>	Erba fienarola	20
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostis	10
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostis tenue	10

Lolium prene

Nome comune: loietto

Famiglia: *Poaceae*



Habitat e descrizione

Il *Lolium perenne* L. (nomi comuni: loietto inglese, loietto perenne, loietto) è una graminacea originaria dell'Asia occidentale e del Bacino del Mediterraneo, è una delle piante maggiormente diffuse nelle regioni temperate e anche quella introdotta per prima in coltura (nel 1600 in Inghilterra). Pianta vivace, cespitosa, di taglia media (50-80 cm), il loietto inglese è caratterizzato da: apparato radicale superficiale, culmi eretti, spesso pigmentati di rosso alla base, foglie lucenti nella pagina inferiore, provviste di ligule e orecchiette corte, infiorescenza a spiga, con spighette mutiche, con 5-10 fiori, semi piccoli (1.000 semi = 2 g) rivestite dalle giumelle, con rachilla a sezione quadrata.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Morfologia

- Portamento: Ha una tessitura media, colore verde intenso e portamento cespitoso. Taglia media con eccezionale velocità di insediamento.
- Foglie: Le foglie partono tutte dalle radici e mancano sul fusto. Sono nastriformi, larghe 2-4, lunghe 40-70 cm e diminuiscono in larghezza andando verso l'apice. Sono di colore verde.
- Fiori: presentano una infiorescenza caratteristica costituita da spighe, prive di peduncolo, ad inserzione alternata sul rachide
- Frutti: IL frutto è un antecario (Spiut) con cariossidi di 3-5,5 x 07-1,5 oblunghe o ellittiche, compresse dorsalmente, striate longitudinalmente

Festuca rubra

Nome comune: Festuca rossa

Famiglia: *Poaceae*



Habitat

Caratteristica saliente di questa graminacea è l'estrema rusticità che la rende interessante in tutti gli ambienti. Infatti, si adatta benissimo al freddo, alla siccità e a tutti i terreni, compresi quelli acquitrinosi, purché non troppo superficiali.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	---	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---	---

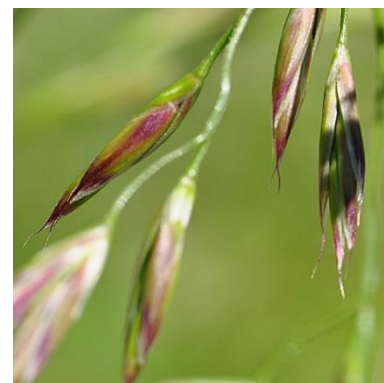
Morfologia

- Portamento La Festuca rubra è perenne e ha sub-specie che hanno forme di rizomi e/o forme a ciuffi. Esiste soprattutto nei terreni neutri e acidi. Può crescere tra 2 e 20 cm di altezza
- Foglie Steli eretti, foglie larghe e portamento rigido, ruvide al tatto per la presenza di scaglie silicee, con nervature mediana accentuata, ligule corte, orecchiette forti e denticolate.
- Fiori L'infiorescenza è formata da Spighette 4-6 fiore di 7-10 mm, verdi, che si disarticolano sotto ogni fiore fertile.
- Frutti Semi piuttosto piccoli con rachide a sezione circolare.

Festuca arundinacea

Nome comune: Festuca falascona

Famiglia: Poaceae



Habitat

Si trova in tutto il mondo e, essendo una pianta microterme, può tollerare climi che vanno dai 15 ai 25 °C. Preferisce terreni ben drenati, luoghi freschi e climi temperati, ma preferisce stare in aree soleggiate anche se è tollerante all'ombra. Si tratta di un'erba foraggiera nutriente e appetitosa per gli animali domestici e selvatici, ma non è stata mai presente nel mercato a causa della bassa sua produttività e appetibilità.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	---	----------	----------	----------	---	---	---	---	---

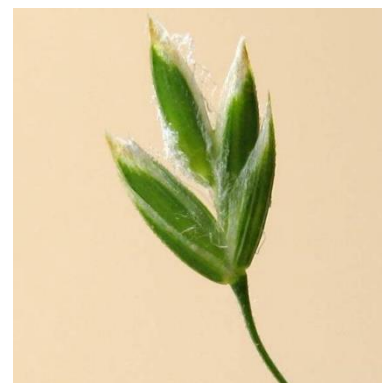
Morfologia

Portamento	La Festuca rubra è perenne e ha sub-specie che hanno forme di rizomi e/o forme a ciuffi. Esiste soprattutto nei terreni neutri e acidi. Può crescere tra 2 e 20 cm di altezza
Foglie	Come tutte le festuche, le foglie sono strette e aghiformi, il che la rende meno appetibile per il bestiame. Il colore è verde brillante
Fiori	L'infiorescenza è un pannicolo con spighe provviste di 3-10 fiori.
Frutti	Semi piuttosto piccoli con rachide a sezione circolare.

Poa pratensis

Nome comune: Fienarola dei prati

Famiglia: *Poaceae*



Habitat

Specie nitrofila, caratteristica dei prati e pascoli mesofili fertili e delle praterie e pendii erbosi più o meno aridi.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	---	----------	----------	----------	----------	----------	---	---	---

Morfologia

Portamento Pianta erbacea perenne con fusti eretti robusti, lisci, alti fino a 80 cm.

Foglie Le foglie sono lineari a lamina piana o convoluta di 2-5 mm; le ligule sono molto corte.

Fiori Le spighe sono lunghe 4-6 millimetri. Il panico è largamente triangolare, la base del triangolo è poco più corta degli altri due lati. I palchi più bassi del panico sono raggruppati 1 o 2, occasionalmente 3. Le spighe sono ammassate verso l'estremità dei palchi.

Frutti Il frutto è a carosside.

Agrostis stolonifera

Nome comune: Agrostide stolonifera

Famiglia: *Poaceae*



Habitat

Può essere trovato in crescita in una varietà di habitat tra cui boschi, praterie e prati, zone umide, zone ripariali e come specie pioniera in siti disturbati. È originario dell'Eurasia e del Nord Africa (Algeria, Marocco e Tunisia). È possibile che possa anche essere nativo nelle regioni settentrionali del Nord America, e in ogni caso è stato ampiamente introdotto e naturalizzato in quel continente e in molti altri luoghi. È un costituente degli habitat umidi come le praterie paludose. Alcune delle sue specie si sono adattate alle condizioni contaminate e possono far fronte ai metalli pesanti. Può esistere fino a 760 m.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento	Agrostis stolonifera è stolonifero e può formare stuoie o ciuffi. I gambi prostrati di questa specie crescono a una lunghezza di 0,4-1,0 metri con lamine lunghe 2-10 centimetri e una pannellatura che arriva fino a 40 cm in altezza.
Foglie	Le foglie sono affusolate, spesso con un colore blu-grigio. L'erba non è trapuntata e le spighe sono rosse e strettamente chiuse all'interno della pannocchia
Fiori	Spighe 1,5-2,5 mm, marrone violaceo
Frutti	antecio con cariossidi oblunghe, di 0,8-1,5 mm, solcate nella faccia ventrale

Agrostis capillaris

Nome comune: Agrostide capillare

Famiglia: *Poaceae*



Habitat

È una perenne rizomatosa e stolonifera originaria dell'Eurasia ed è stata ampiamente introdotta in molte parti del mondo. Inclinazione a colonizzare cresce nelle praterie umide e nei prati aperti, e si può trovare anche nelle aree agricole, sui bordi delle strade e nelle aree disturbate. Preferisce habitat umidi come le praterie paludose. Alcune delle sue specie si sono adattate alle condizioni contaminate e possono far fronte ai metalli pesanti. Può resistere fino a 760 m

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	----------	----------	----------	---	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento	Forma una densa distesa di foglie sottili. La ligula è breve e in questo si differenzia dall'Agrostis stolonifera in cui è appuntito e fino a 5 mm di lunghezza
Foglie	Le foglie sono affusolate, spesso con un colore blu-grigio. L'erba non è trapuntata e le spighe sono rosse e strettamente chiuse all'interno della pannocchia
Fiori	Spighe 1,5-2,5 mm, marrone violaceo
Frutti	glume ellittico-lanceolate, sub-eguali o la inferiore leggermente più lunga, la superiore spesso liscia, apice acuto

6.3 LE SPECIE ARBUSTIVE

I cespuglieti rappresentano, nel processo di successione, uno stadio dinamico più evoluto rispetto alle comunità erbacee, e con il tempo, se lasciati indisturbati, possono in molti casi evolvere nelle formazioni arboree di riferimento. I cespuglieti e le siepi assumono inoltre un ruolo importante nella funzionalità delle reti ecologiche; possono, infatti, rappresentare zone di rifugio per gli animali che frequentano praterie e ambiti agricoli.

Le specie arbustive oltre ad un uso diffuso negli interventi di recupero effettuati su morfologie stabili, sono le specie più adatte per gli interventi di stabilizzazione del suolo lungo i versanti.

Gli arbusti pionieri autoctoni possiedono apparati radicali in grado di stabilizzare, in media, fino ad uno spessore di circa 0,3-0,6 metri di substrato; a tale azione puntuale o lineare stabilizzante va, comunque, unita un'azione di protezione antierosiva areale tramite inerbimento con le specie erbacee che agiscono tipicamente nei primi decimetri di suolo.

Nell'ambito del presente progetto di inserimento paesaggistico-ambientale l'utilizzo di specie arbustive è previsto nella piantumazione di siepi arbustive caducifoglie e sempreverdi aventi finalità di miglioramento ecologico, mascheramento e valenza ornamentale.

<i>Nome latino</i>	<i>Nome volgare</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	biancospino
<i>Corylus avellana</i>	nocciolo
<i>Euonymus sp</i>	evonimo
<i>Viburnum opulus</i>	viburno opalo
<i>Cornus sanguinea</i>	sanguinella
<i>Laurus nobilis</i>	alloro
<i>Viburnum timus</i>	viburno
<i>Juniperus horizonatlis</i>	ginepro strisciante
<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo
<i>Salix cinerea</i>	salice grigio
<i>Salix elagnos</i>	salice di ripa

Crataegus monogyna

Nome comune: Biancospino

Famiglia: *Rosaceae*



Habitat

Si trova in Europa, Nordafrica, Asia occidentale e America settentrionale. Il suo habitat naturale è rappresentato dalle aree di boscaglia e tra i cespugli, in terreni prevalentemente calcarei. Vegeta a quote comprese tra 0 e 1.500 metri.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	----------	----------	----------	---	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento **Piccolo albero**, ma più spesso **arbusto** a fogliame deciduo; cespuglioso, con **radice** fascicolata; chioma globosa o allungata; **tronco** sinuoso, spesso ramoso sin dalla base con corteccia compatta che nelle piante giovani è liscia di colore grigio-chiaro, è brunastra o rosso-ocracea e si sfalda a placche nei vecchi esemplari. Altezza generalmente fra 2÷5 m, ma può raggiungere anche i 12 m; ha una crescita molto lenta e può vivere sino a 500 anni.

Foglie Le **foglie** caduche, portate da un picciolo scanalato, sono alterne, semplici, di colore verde brillante e lucide nella pagina superiore, verde glaucescente nella pagina inferiore, glabre, romboidali o ovali, a margine dentato, suddivise in 3÷7 lobi molto profondi con margine intero e che presentano solo sull'apice qualche dentello.

Fiori I **fiori**, profumati di colore bianco o leggermente rosato, sono riuniti in corimbi eretti, semplici o composti, portati da peduncoli villosi, hanno brattee caduche con margine intero o denticolato, calice con 5 lacinie triangolari-ovate; corolla con 5 petali subrotondi, stami violacei in numero multiplo ai petali (15÷20) inseriti sul margine di un ricettacolo verde-brunastro con ovario monocarpellare glabro e un solo stilo bianco verdastro con stigma appiattito.

Frutti I **frutti** (in realtà falsi frutti perché derivano dall'accrescimento del ricettacolo florale e non da quello dell'ovario) riuniti in densi grappoli, sono piccole drupe con Ø di circa 7-10 mm, rosse e carnose a maturità, coronate all'apice dai residui delle lacinie calicine, che delimitano una piccola area circolare depressa; contengono un solo nocciolo di colore giallo-bruno.

Corylus avellana

Nome comune: nocciolo

Famiglia: *Betulaceae*



Habitat

E' una specie altamente plastica, adatta a vegetare in climi molto diversi e senza particolari esigenze di suolo. Può essere considerata sia specie colonizzatrice di terreni incolti e di pascoli abbandonati, sia arbusto di sottobosco associato, particolarmente in radure ed aree marginali, ad altre specie arboree, latifoglie o aghifoglie, dalla pianura all'alta montagna (da 0 a 1700 m).

Antesi

G	F			M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento **Arbusto** alto 3-4 metri, ma talvolta anche alberetto alto fino a 10 metri, con ramificazione alta. Apparato radicale forte ed espanso, provvisto di micorrize. Chioma densa, rami eretti, allungati e flessibili. Rametti giovani color ocre, villosi per brevi rigidi peli ghiandolosi bianchi o rossicci. Rami adulti con corteccia bruna scura, lucida, spesso desquamantesi in senso longitudinale e diffusamente provvista di lenticelle. Legno verde al taglio, poi bianco, indifferenziato, di odore gradevole. Gemme ellittiche, glabre, verdi, brevemente picciolate.

Foglie **Foglie** alterne tondeggianti, acuminate all'apice, con margine a doppia dentatura e nervature pennate ben evidenti, provviste di peluria nella pagina inferiore. Il colore è verde intenso nella pagina superiore, un po' ruvida, mentre è più chiaro ed opaco nella inferiore. Il picciolo è breve e tomentoso.

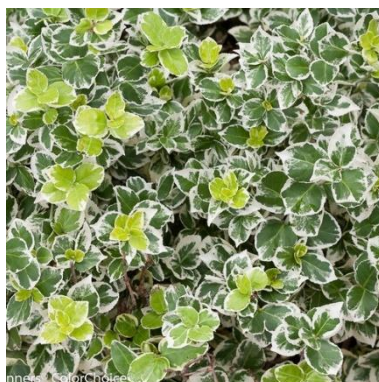
Fiori **Fiori** maschili in amenti penduli, di color giallastro, ricchi di polline a diffusione anemofila; fiori femminili presenti sulla stessa pianta poco appariscenti, a forma di gemma, provvisti di un breve ciuffetto di stimmi color rosso vivo.

Frutti **Frutti:** sono notissimi (nocciole); si tratta di grossi acheni racchiusi in un pericarpo legnoso di colore marroncino, eduli. Sono circondati quasi interamente da un involucre fogliaceo (cupola), dentato o irregolarmente frastagliato. Maturano in estate avanzata.

Euonimus sp.

Nome comune: Evonimo

Famiglia: *Celestraceae*



Habitat

È presente in tutte le regioni, tra lo strato arbustivo dei boschi di latifoglie o nelle siepi, dalla zona basale fino a quella montana; generalmente fra 0÷800 m, ma in Sicilia fra 400÷1.300 m s.l.m.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	----------	----------	----------	----------	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento **Arbusto** cespuglioso deciduo, raramente alberello. Fusto brunastro con rami opposti, i giovani quadrangolari di colore verde opaco punteggiati di chiaro, presentano sottili rilievi longitudinali. Il legno è di colore giallo con odore di mela. Gemme apicali dei rami principali 2÷4 mm. Altezza 1÷5 m.

Foglie Le **foglie** sono picciolate, opposte, ellittiche o lanceolate con apice acuto e margine finemente dentato; la pagina superiore verde scuro, quella inferiore più chiara.

Fiori **Fiori** in cime ascellari multiflori con 2÷9 elementi, sono ermafroditi, raramente anche unisessuali, tetrameri, si sviluppano contemporaneamente alle foglie; hanno breve peduncolo, calice gamosepalo verde, persistente, sepali verdi, petali di forma allungato-lineare, di colore bianco-giallastro o bianco-verdastro, lunghi ± il doppio del calice. Gli stami sono più corti della corolla.

Frutti I **frutti** sono capsule pendule, carnose, con 4 lobi marcati, prima verdi, poi in autunno di colore rosso o rosa, lucide, Ø 10÷15 mm, i lobi aprendosi evidenziano uno pseudoarillo di colore arancione che riveste i semi, che sono tossici.

Viburnum opulus.

Nome comune: viburno opalo

Famiglia: Adoxaceae



Habitat

Specie che predilige suoli calcari, ricchi di sali minerali; presente in boschi igrofili, zone umide dei sottoboschi e delle pinete areate, sia in pianura che in montagna fino a 1100 m s.l.m.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Morfologia

- Portamento** **Arbusto cespuglioso** caducifoglio, alto 2÷4 metri, molto longevo, con **corteccia** bruno grigiastro chiara a grandi lenticelle, con fenditure verticali, con **rami** giovani irregolarmente tetragonali, glabri, lucidi e flessibili. Talvolta diviene un piccolo albero.
- Foglie** **Foglie** sono opposte e munite di picciolo lungo 2÷3 cm, lamina a contorno largamente triangolare con 3÷5 lobi irregolari acuti e sinuato-dentati sul bordo, la pagina inferiore leggermente pubescente; alla base del lembo sono disposte 2 file di lacinie stipuliformi rosse di 3÷5 mm.
- Fiori** Le **infiorescenze**, in corimbi ombrelliformi di 8÷12 cm di Ø, densi, piani, pedunculati e posti all'apice dei rami, presentano un dimorfismo caratteristico: sono formate da un anello di **fiori** periferici, bianchi, sterili e molto appariscenti, che attirano gli insetti pronubi che impollineranno i fiori fertili di colore bianco-rossiccio che sono raggruppati al centro del corimbo.
- Frutti** I **frutti** sono drupe succose, lucenti e globose, leggermente schiacciate a un'estremità dal Ø di 6÷8mm, di un bel rosso brillante a maturità, spesso persistenti anche dopo la caduta delle foglie. Le drupe, appetite dall'avifauna, contengono un solo seme, piatto e cuoriforme. La maturazione avviene da agosto a settembre.

Viburnum tinus

Nome comune: viburno tino

Famiglia: Adoxaceae



Habitat

Al limitare dei boschi caducifogli, boscaglie. Specie eliofila e termofila, pioniera in grado di formare densi popolamenti che precorrono l'insediamento del bosco; si consocia con le specie del bosco caducifoglio termofilo: roverella, carpino, nocciolo e orniello; predilige suoli magri, ben drenati ricchi di calcio. Dal piano sino a 1.400 m s.l.m..

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	----------	----------	----------	---	---	---	---	---	---

Morfologia

- Portamento **Arbusto o alberello caducifoglio**, assai ramificato, una fitta peluria ricopre rami e foglie. **Fusti** legnosi con corteccia bruno-rosea; **rami** molto sottili e flessibili, quelli giovani sono grigi, pubescenti x peli stellati e squame furfuracee, quelli più vecchi sono color ocra. I rami terrestri, sono radicanti. Le **gemme** sono opposte, bianche, tomentose e non hanno scaglie. Altezza 1÷5 m.
- Foglie Le **foglie** sono opposte, ovali, brevemente picciolate, appuntite, il margine è finemente dentato; la pagina superiore rugosa sub-glabra di colore verde scuro, la pagina inferiore, percorsa da una nervatura rilevata, è grigio-verde e con fitta pubescenza lanosa.
- Fiori I **fiori** bianco-crema, sono ermafroditi, odorosi, riuniti in corimbi terminali 5÷10 cm di Ø, portati da piccoli peduncoli grigio-verdi all'ascella di brattee sottili. Il calice ha 5 denti; la corolla campanulata, a forma d'imbuto, bianca divisa in 5 lobi ovali; i 5 stami hanno filamenti bianchi e antere gialle; i fiori in boccio sono spesso arrossati.
- Frutti I **frutti** sono drupe dalla tipica forma ovale e schiacciata; prima verdi, poi rosso vivo, infine nere e lucenti. Racchiudono un nocciolo piatto e marrone.

Cornus sanguinea

Nome comune: sanguinella

Famiglia: Cornaceae



Habitat

Cresce dal piano sino a 1.300 m s.l.m tra i filari degli alberi, nei boschi misti di latifoglie, al margine dei prati, nelle macchie in riva all'acqua. Predilige terreni fertili e freschi; pioniera che compare tra le prime legnose nei terreni abbandonati e forma facilmente associazioni con altre specie autoctone.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	----------	----------	----------	---	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento **Arbusto cespuglioso**, raramente piccolo alberello; deciduo, con **tronco** eretto spesso sinuoso, molto ramificato in modo irregolare anche in prossimità del suolo; **corteccia** liscia, lucida, grigia con crepe rossastre, rugosa con l'età, **ramuli** rossastri a 2 angoli o spigoli, sparsamente pubescenti; **chioma** irregolare, ampia e larga sin dalla base, di colore verde chiaro in estate, rosso cupo in autunno. Altezza compresa fra 2÷6 m.

Foglie Le **foglie** sono caduche, picciolate, opposte, da ovali ad ellittiche con apice acuto, con 3÷4 paia di nervature longitudinali arcuate, con margine liscio, di colore verde chiaro, rossastre in autunno, la pagina inferiore più chiara, opaca, con pelosità sparsa..

Fiori I **fiori** che si formano dopo la fogliazione, sono ermafroditi, pedunculati, di colore bianco-crema, formano ombrelle apicali piatte Ø di 4÷5 cm; hanno **ovario** bicarpellare infero e **calice** a segmenti concresciuti, poco evidente; la **corolla** è composta da 4 petali liberi, lineari, lunghi 5÷6 mm, pelosi inferiormente. **Stami**4, lunghi quanto la corolla, superanti di poco lo **stilo**. Hanno odore sgradevole.

Frutti I **frutti** sono drupe sferiche, eduli, nero-purpuree, zigriate, talvolta punteggiate di bianco, di sapore amaro, sgradevole, il cui nocciolo contiene semi oleosi. Le drupe raggiungono la maturazione fra settembre e ottobre.

Laurus nobilis

Nome comune: alloro

Famiglia: Lauraceae



Habitat

Diffuso lungo le zone costiere settentrionali del Mar Mediterraneo, dalla Spagna alla Grecia e nell'Asia Minore. In Italia cresce spontaneamente nelle zone centro-meridionali e lungo le coste, mentre nelle regioni settentrionali è coltivato.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	----------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento Si presenta, poiché spesso sottoposto a potatura, in forma di **arbusto** di varie dimensioni ma è un vero e proprio albero alto fino a 10 m, con rami sottili e glabri che formano una densa corona piramidale.

Foglie Le **foglie**, ovate, sono verde scuro, coriacee, lucide nella pagina superiore e opache in quella inferiore, sono inoltre molto profumate

Fiori L'alloro è una pianta dioica, cioè porta **fiori**, unisessuali, in due piante diverse, una con i fiori maschili e una con i fiori femminili (che portano poi i frutti). L'unisessualità è dovuta a fenomeni evolutivi di aborto a partire da fiori inizialmente completi. Nei fiori femminili infatti sono presenti 2-4 staminoidi (cioè residui di stami) non funzionali, analogo fenomeno accade per i maschili, che presentano parti femminili atrofiche (non funzionali ed atrofizzate)

Frutti I **frutti** sono drupe nere e lucide (quando mature) con un solo seme. Le bacche maturano a ottobre-novembre..

Juniperus horizontalis

Nome comune: ginepro strisciante

Famiglia: *Cupressaceae*



Habitat

Ampiamente diffuso dalle regioni marine alle zone montane, nei pascoli aridi, nelle brughiere o boscaglie; è specie molto longeva, presente in tutte le regioni temperate dell'emisfero settentrionale. Pianta resistente alle basse temperature, tollera aridità e vento forte, si adatta facilmente a terreni inhospitali essendo indifferente al substrato. Dal piano sino 3.500 m s.l.m. (M.te Rosa).

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento

Arbusto perenne o piccolo albero sempreverde, a crescita molto lenta, resinoso, di aspetto molto variabile: eretto espanso o prostrato. In pianura si presenta come un alberello sino a 5÷6 m di altezza, in montagna assume forma cespugliosa, ad alta quota e in zone particolarmente ventose, si riduce ad un arbusto prostrato.

Foglie

Le **foglie** sono aghiformi, lanceolate ad apice acuto e pungente, rigide, raggruppate a 3, sessili di colore verde glauco e biancastre, pagina inferiore con una linea sporgente, quella superiore percorsa da una larga linea biancastra che corrisponde alla carena del dorso fogliare.

Fiori

Pianta dioica, con **fiori** maschili e femminili su piante diverse: quelli maschili sono gialli posti all'ascella delle foglie, riuniti in piccoli coni formati dalle antere protette da squame triangolari, quelli femminili sono piccoli e verdi, raccolti in piccoli amenti all'ascella delle foglie.

Frutti

I **frutti**, detti galbule o coccole, di 4-5 mm, in realtà sono falsi frutti che derivano dalla modificazione carnosa delle brattee apicali, di colore verde il primo anno, assumono il caratteristico colore nero-bluastro solamente nel secondo anno di vita, quando giungono a maturazione. Sono coperti da una pruina opaca cerosa, linee rilevate delimitano un triangolo un po' infossato alla sommità delle 3 squame che li compongono, contengono 2÷3 semi duri e triangolari di colore bruno chiaro, detti impropriamente "bacche".

Prunus spinosa

Nome comune: prugnolo

Famiglia: *Rosaceae*



Habitat

Specie originaria dell'Europa e del Caucaso è pianta eliofila, pioniera che si insedia nei terreni abbandonati. Rustica si adatta a terreni poveri e sassosi, cresce comunemente al limitare dei boschi cedui e nei cespuglieti, lungo le scarpate nei terreni incolti e soleggiate, dove grazie alla facilità con cui radica, forma macchie spinose così impenetrabili da fornire protezione alle altre piante e agli uccelli che trovano un rifugio ideale per nidificare. Dal piano sino a 1.600 m s.l.m.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento

Arbusto cespuglioso che occasionalmente assume dimensioni di alberello, è legnoso, perenne, caducifoglio con chioma assai rada e irregolare, molto spinoso; **rami** di colore brunastro con sfumature più o meno scure e rugosi, intricati affili e generalmente pubescenti da giovani, le spine altro non sono che i rami laterali trasformati. Altezza sino a 3 m.

Foglie

Le **foglie** che compaiono dopo i fiori, sono alterne, lanceolate, brevemente picciolate, la pagina superiore è opaca, glabra e di color verde scuro, quella inferiore + chiara e pubescente, il margine è crenato o dentato.

Fiori

I **fiori** precedono le foglie, solitamente compaiono fra **febbraio** e **aprile**, sono ermafroditi, solitari, ma ravvicinati, hanno un corto peduncolo; la corolla è formata da 5 petali bianchi di forma leggermente ovale; molti stami, muniti di lunghi filamenti e di antere gialle, l'ovario è immerso nel calice.

Frutti

I **frutti** sono drupe sferiche di colore blu-nerastro o viola-azzurre 10 ÷ 15 mm di ø, pruinose a maturità; inizialmente molto aspre ed allappanti, diventano più gradevoli dopo l'ammezzimento che di solito avviene con i primi geli.

Salix cinerea

Nome comune: Salice grigio

Famiglia: *Salicaceae*



Habitat

Vegeta soprattutto in zone pianeggianti, su suoli a falda freatica superficiale (spesso presso stagni ed acquitrini), insieme a *Frangula alnus* ed *Alnus glutinosa*; riesce a tollerare lunghi periodi di inondazione; da 0 a 1000 m

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento	Arbusto alto da 1 a 6 m, rigoglioso e policormico; corteccia liscia grigia-opaca o grigia-brunastra; rami robusti, leggermente divaricati, un po' angolosi, grigio-tomentosi da giovani, con tomento fitto e persistente; legno di 2-4 anni provvisto sotto scorza di numerose prominenti ed affilate creste (salienze), piuttosto lunghe.
Foglie	Foglie caduche polimorfe brevemente picciolate, cuneate alla base e dotate di stipole quasi reniformi, di norma persistenti sui rami dell'anno; lamina da ovale-lanceolata a oblanceolata ad ellittica, con massima larghezza nella metà apicale, lunga da 5 a 10 cm e larga 2-4 cm, a margine revoluta, da subintero a ondulato o irregolarmente dentato, ad apice acuto od arrotondato, verde opaca e pubescente di sopra, grigio-verdastra e finemente tomentosa di sotto, con nervature prominenti.
Fiori	Fiori , precedenti la fogliazione, in amenti densi, normalmente eretti, subsessili, a squame pelose e nerastre all'apice, su piante a sessi separati (dioiche); i maschili lunghi fino a 4 cm, con stami villosi alla base lunghi 2-3 volte la brattea; i femminili fino a 5 cm (9 a maturità), con ovario coniforme, stipitato, fittamente grigio-tomentoso.
Frutti	Frutti a capsula bivalve di circa 1 cm, con stimma a lobi lunghi quanto lo stilo.

Salix eleagnos

Nome comune: Salice ripaiolo

Famiglia: *Salicaceae*



Habitat

Vive lungo fiumi e ruscelli, spesso si trova nelle sabbie umide dei letti dei fiumi. È relativamente comune; cresce dal fondovalle fino a più di 1500 metri di quota.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento	È un arbusto o un piccolo albero che raggiunge l'altezza di 7-8 metri, talvolta anche i 15 metri. I rami sono lunghi e sottili; i rami più giovani sono grigiastri e leggermente pelosi.
Foglie	Le foglie hanno una forma lineare o lanceolata, sono lunghe 12 cm e larghe 2 cm, con bordi paralleli ed apice acuto, revolute lungo il margine. Hanno un colore verde scuro e sono lucide sulla pagina superiore, mentre sulla pagina inferiore sono bianco-grigiastre e cotonose per la presenza di fitti peli.
Fiori	Gli amenti maschili, giallo-rossastri, sono lunghi fino a 3 cm; gli amenti femminili sono lunghi fino a 6 cm.
Frutti	Frutti a capsula bivalve di circa 1 cm.

6.4 LE SPECIE ARBOREE

Le comunità arboree rappresentano lo stadio strutturale più complesso delle tipologie vegetazionali negli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale. Gli alberi vengono piantati ove la morfologia e i vincoli connessi alla distanza di sicurezza lo consentono.

Gli ambiti territoriali con caratteristiche morfologiche ed ecologiche difficili, quali ad esempio i versanti instabili con suoli poco evoluti o assenti sono, in genere, poco idonei all'impianto degli alberi, che richiedono condizioni più favorevoli e, comunque, con il loro peso possono creare problemi di instabilità.

Nell'ambito del presente progetto di inserimento paesaggistico-ambientale l'utilizzo di specie arboree è previsto nella piantumazione di filari e masse arboree miste in ambiti a prevalente a destinazione agricola del suolo.

Le specie scelte sono coerenti con le indicazioni del SIA e con le prescrizioni del CIPE.

<i>Nome latino</i>	<i>Nome volgare</i>
<i>Quercus robur</i>	farnia
<i>Quercus cerris</i>	cerro
<i>Carpinus betulus</i>	carpino bianco
<i>Ostrya carpinifolia</i>	carpino nero
<i>Ulmus minor</i>	olmo minore
<i>Acer campestre</i>	acero campestre
<i>Prunus avium</i>	ciliegio selvatico
<i>Populus alba</i>	pioppo bianco
<i>Populus nigra</i>	pioppo nero
<i>Fraxinus ornus</i>	orniello
<i>Fraxinus oxycarpa</i>	frassino angustifolia
<i>Morus alba</i>	gelso
<i>Alnus glutinosa</i>	ontano nero
<i>Salix alba</i>	salice bianco
<i>Salix caprea</i>	salicone

Quercus robur

Nome comune: farnia

Famiglia: *Fagaceae*



Habitat

Predilige i terreni profondi, freschi, fertili con humus di tipo mull o idromull, a reazione da subacida a subalcalina con buona disponibilità idrica per tutto l'anno, anche con falda freatica superficiale ma rifugge quelli troppo compatti. Nei mesi invernali l'apparato radicale sopporta anche per 2-3 mesi la sommersione, perciò si trova da noi associata al Frassino ossifillo, nei boschi relitti planiziali, che ha le stesse caratteristiche di sopportare la sommersione lunga durante il riposo vegetativo.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento La farnia ha tronco robusto e negli esemplari isolati si ramifica in grosse branche perdendo presto la sua identità, formando una **chioma** molto ampia che nella parte basale è formata da rami grossi e portati orizzontalmente; la chioma non è mai molto densa.

Foglie Le **foglie** sono caduche a contorno obovato-oblunghe, più larghe nel terzo distale, ristrette alla base e leggermente e irregolarmente asimmetriche con 5-7 lobi ampi e seni arrotondati e presso il corto picciolo (2-5mm) si formano due caratteristici piccoli lobi ineguali (orecchiette). Le foglie hanno dimensioni che vanno da (5) 10-12 a (15) cm di lunghezza e 3-6 cm di larghezza.

Fiori **La fioritura** è contemporanea alla fogliazione dalla fine di aprile a maggio ed è formata da fiori maschili in amenti pauciflori (10-12 fiori) penduli alla base del ramo dell'anno, hanno perianzio giallastro, hanno 4-12 stami con antere glabre. I fiori femminili sono localizzati nella parte apicale del rametto all'ascella delle foglie, formati da brevi spighe di 2-5 elementi portati da un peduncolo glabro di 3-5 cm; il fiore è formato da 3 stigmi di colore rossastro avvolti da brattee ovali lungamente acuminate, l'impollinazione è anemofila.

Frutti **frutti**, chiamate ghiande, maturano nell'anno in settembre-ottobre, hanno una cupola che li copre per 1/4 - 1/3, è formata da squame embriciate di forma triangolare, più grandi vicino al picciolo.

Quercus cerris

Nome comune: cerro

Famiglia: *Fagaceae*



Habitat

Specie a comportamento mesofilo, ma più xerofilo di Farnia e Rovere e meno di Roverella, lo possiamo trovare associato in diverse formazioni dove queste tre querce possono essere presenti.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	----------	----------	---	---	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento Grande albero, può raggiungere i 35 m di altezza e diametri del tronco che possono superare il metro; è meno longeva della Farnia, della Rovere, della Roverella e del Farnetto. Ha tronco dritto e slanciato che, in bosco, si diparte in rami nel terzo superiore, con branche robuste, le più basse orizzontali e corte, poi ascendenti e sinuose, che formano una chioma dapprima ovale, poi globosa e mediamente densa.

Foglie Le **foglie** sono di forma molto variabile e tardivamente caduche; sono mediamente a profilo oblungo-obovato e arrotondate alla base, a volte troncate o leggermente cordate. Il Cerro ha foglie spesso profondamente lobate, quasi a toccare la nervatura centrale in numero di 4-7 per lato, ma anche nella stessa pianta e/o in diverse fasi fenologiche, si possono trovare foglie con lobi poco profondi, ineguali, quasi serrate, appuntite e terminanti con un mucrone. Sono mediamente lunghe da 6 a 11 cm e larghe 4-6 cm con un picciolo di 0.5-1,5 cm; da giovani sono tomentose biancastre, in seguito, diventano coriacee e scabre superiormente, per la presenza di peli stellati, mentre la pubescenza persiste a lungo nella pagina inferiore, rendendola più chiara.

Fiori **La fioritura** avviene in aprile-maggio; i fiori maschili, hanno 4 stami e sono riuniti in amenti pauciflori cilindrici, penduli lunghi 5-8 cm; i fiori femminili hanno 4 stili, riuniti in spighe di 1-5 fiori con asse cilindrico e tomentosi.

Frutti **I frutti** sono ghiande di circa 2,5 cm di lunghezza. Alla fine del primo anno sono piccoli come gemme e brevemente pedunculati; durante la stagione vegetativa riprendono lo sviluppo e nel mese di ottobre maturano e disseminano.

Carpinus betulus

Nome comune: carpino bianco

Famiglia: *Fageceae*



Habitat

Il Carpino bianco ha un vasto **areale europeo**, con il limite settentrionale nella Svezia meridionale (57°N) ad est si espande fino (35°E) sul versante nord dell'Anatolia, Caucaso, Balcani; a ovest, Pirenei, Cornovaglia e Galles. **In Italia** si trova in tutto l'arco alpino ma, più scarso nella parte orientale e nell'Appennino settentrionale e centrale, ma diviene scarso in quello meridionale, manca nelle isole.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	---	----------	----------	---	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento Il Carpino bianco è un albero che ha una vita media di 150-200 anni perciò non molto longevo e di altezza di 15-(25) m. Il **fusto** è dritto a sezione irregolare con scanalature, **la corteccia** di colore grigio cenere con macchie biancastre rimane sempre liscia, simile a quella del Faggio. **I rami** della parte alta della chioma sono ascendenti e ha la chioma densa e ovale; il ramo dell'anno è verde rossastro esile, inizialmente pubescente con gemme alterne, fusiformi (5-7 mm) appressate al rametto leggermente pubescenti all'apice delle perule. Ha crescita simpodiale di tipo monocasio.

Foglie **Foglie** alterne distiche (disposte su uno stesso piano), oblungho-ovate con margine doppiamente seghettato a base tronca o cordata lunghe, 4-10 cm e larghe 2,5-5 cm con apice acuto e inizialmente pubescenti lungo le nervature secondarie che sono in numero 10-15, ben evidenti con aspetto bollosi, il picciolo è lungo 1 cm.

Fiori **I fiori** compaiono assieme alle foglie in aprile-maggio, gli amenti maschili sui rametti laterali, cilindrici (lunghe 2-5cm) penduli senza bratteole e perianzio(4-6-12-stami), gli amenti femminili sono più corti (1-3 cm) sui rami principali costituiti da una lunga brattea appuntita e cigliata, alla base ci sono due fiori con due stili ognuno e 6 bratteole basali che dopo la fecondazione si accrescono in una brattea trilobata caratteristica, con lobo mediano lungo fino a 3-5 cm.

Frutti **Il frutto**, è un achenio ovoidale compresso su una faccia lungo 7-10 mm solcato, duro di color verdognolo poi bruno a dispersione anemocora(tramite il vento) assieme alla brattea, durante l'inverno.

Ostrya carpinifolia

Nome comune: carpino nero

Famiglia: *Betulaceae*



Habitat

Pianta che può definirsi di ampia adattabilità, con tendenza al carattere pioniero (ad esempio dopo il passaggio di incendi boschivi) su suoli superficiali e primitivi. Di temperamento termofilo e discretamente xerofilo preferisce i suoli di origine calcarea e dolomitica, ma non manca in quelli a matrice silicatica, rifuggendo soltanto i terreni argillosi (dove cede alla roverella) e, con qualche eccezione, quelli su base cristallina.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Morfologia

Portamento Pianta per lo più a portamento arboreo, alta fino a circa 20 m, ma talvolta anche arbustivo (2-4 m), con **fusti** piuttosto regolari cilindrici che, in soggetti molto vecchi, possono arrivare a diametri massimi di 80 cm, giovani **rami** leggermente pelosi e **chioma** raccolta di forma conica; **apparato radicale** robusto ed abbondantemente provvisto di micorrize; **corteccia** di color bruno-rossastro negli alberi giovani, con presenza di molte lenticelle orizzontali bianchicce, marrone-grigiastra in fusti adulti, con evidenti placche longitudinali facili a distaccarsi; **gemme** ovate, glabre, subottuse, verdi chiare; **legno** rosso-bruno, con albarno e durame indifferenziati, alquanto duro.

Foglie **Foglie** alterne ovato-lanceolate, acute, con massima larghezza di norma nel terzo inferiore, brevemente picciolate, a lamina (\pm vellutata al tatto) lar. 2-5 x 5-8(-13) cm, margine doppiamente seghettato, 10-15 paia di nervature secondarie, con, di regola, visibili nervature terziarie in quelle basali.

Fiori **Infiorescenze** maschili in amenti cilindrici penduli, diam. circa 0,5 cm x 5-10(-15) cm, con brevissimi stami marroni pelosi entro una squama cuoriforme concava; infiorescenze femminili in amenti strobiliformi, al termine dei ramuli, più corte (3-5 cm) e dense, prima erette, poi pendule, **ovario** bicarpellare a **2 stili** protetto da due brattee pelose.

Frutti **Infruttescenza** a piccolo grappolo formata da un insieme di cupole vescicolose biancastre (1,5-2 cm) coperte di peli irritanti, derivanti dalla saldatura delle 2 predette brattee e racchiudenti ciascuna un **achenio** (nucula) liscio di 4-5 mm.

Ulmus minor

Nome comune: olmo campestre

Famiglia: *Betulaceae*



Habitat

Specie molto plastica, allo stato spontaneo lo possiamo trovare nei boschi xerofili a Roverella e in tutto l'orizzonte delle latifoglie eliofile, dal *Lauretum* sottozona fredda, fino a tutto il *Castanetum*.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O			N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	---	---

Morfologia

Portamento E' un albero di prima grandezza che in condizioni ottimali può raggiungere i 30-(40) m di altezza e un diametro del tronco di 1,5-2 m., in casi eccezionali i 45m di altezza e 3 m di diametro; molto spesso, in condizioni difficili, nei cedui e a causa di malattie, mostra un portamento arbustivo o come piccolo albero, nell'ambito di macchie formate da numerosi polloni radicali dato la grande capacità pollonifera della specie. Albero molto vigoroso e longevo, (400-500 anni) da giovane gli accrescimenti annuali possono essere veramente eccezionali, ma si mantengono buoni fino ad età avanzata.

Foglie **Foglie** semplici alterne decidue, a lamina ovata, obovata o anche subellittica, con margine doppiamente dentato; alla fogliazione si presentano con due lunghe stipole presto caduche, la forma e le dimensioni sono molto variabili, sia tra pianta e pianta, ma anche sulla stessa pianta e sugli stessi rami; le foglie apicali sono sempre di dimensioni maggiori.

Fiori **I fiori** sono ermafroditi, numerosi monoclamidati, disposti a glomeruli ascellari, di colore rosso porpora, particolarmente le antere, compaiono prima della fogliazione da fine febbraio a tutto marzo, l'impollinazione è anemofila.

Frutti Il **frutto** è una samara alata con corto peduncolo, compressa di 1,5-2 cm subrotonda a base cuneata con una marginatura che quasi raggiunge il seme che è più in alto del centro della samara.

Acer campestre

Nome comune: acero campestre

Famiglia: *Aceraceae*



Habitat

Diffuso nei boschi meso-termofili ma non eccessivamente xerici, soprattutto nei querceti a foglia caduca, dal *Lauretum* freddo al *Castanetum* freddo al limite del *Fagetum*, perciò è specie molto plastica, si può trovare, al nord, dalla costa fino a circa 1000 m s.l.m. nei versanti meridionali, è diffuso in tutta la penisola e nelle isole, in Sicilia si può trovare fino a 1600 m s.l.m., si trova spesso in siepi e partecipa al mantello dei boschi, anche perché diffuso dall'uomo un tempo usato come tutore vivo della vite.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O			N	D
---	---	---	----------	----------	---	---	---	---	---	--	--	---	---

Morfologia

Portamento **albero** deciduo di piccole o medie dimensioni, 10-20-(22) m, con tronco spesso sinuoso e chioma abbastanza densa che diviene rotondeggiante; di crescita non molto sostenuta in gioventù, diventa presto lenta, è poco longevo da 120-150 anni al massimo.

Foglie **Le foglie** sono opposte, normalmente piccole di 4-7 cm, nei polloni possono arrivare a 12 cm, normalmente hanno 5 lobi ottusi a volte solo 3 lobi, il lobo mediano e anche i laterali, possono essere a loro volta essere leggermente lobati. Le foglie sono di colore verde scuro sulla pagina superiore, più chiare o anche leggermente glaucescenti e pubescenti inferiormente. In autunno, con notti fredde, le foglie assumono una decorativa colorazione giallo oro, anche con sfumature rossastre.

Fiori **I fiori** sono riuniti in corimbi terminali molto spesso poligami e compaiono contemporaneamente alle foglie in aprile-maggio; hanno 8 stami in posizione centrale al disco, i sepali sono leggermente più corti dei petali e tutti e due sono verde-giallastri, il peduncolo e il calice sono pubescenti. I fiori sono ipogini, pentameri, perfetti, attinomorfi con petali e sepali liberi, ovario supero di solito bicarpellare con due stili. A volte l'ovario può avere tre carpelli o più, allora si produrranno samare riunite a gruppi di tre o più. Frequentemente si presentano fiori unisessuati.

Frutti **I frutti** sono delle disamare alate e maturano in settembre-ottobre, sono opposte con apertura di circa 180 gradi e i carpelli sono schiacciati con un bitorzolo al centro e con cuticola spessa.

Prunus avium

Nome comune: ciliecio selvatico

Famiglia: *Rosaceae*



Habitat

Specie eliofila, rustica, plastica si adatta anche a suoli carbonatici, molto resistente alle basse temperature; si trova sporadico o a piccoli gruppi nei querceti a Roverella e Cerro e negli *Orno-Ostrieti* al centro e al sud, nelle radure che colonizza molto facilmente, nel bosco misto caducifoglio ai margini delle faggete anche con Abete bianco, ma soprattutto con Acero montano, Olmo montano, Rovere.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O			N	D
---	---	---	----------	----------	---	---	---	---	---	--	--	---	---

Morfologia

- Portamento** E' una delle latifoglie nobili dei nostri boschi; albero medio, (o di seconda grandezza), deciduo a rapido accrescimento, con tronco slanciato a chioma piramidale da giovane piuttosto rada poi, con l'età più tondeggiante; normalmente in bosco raggiunge i 20-25 m d'altezza ma in condizioni stagionali ottime anche i 30 m. Pianta non molto longeva 100-150 anni; molto pollonifera e se ceduata ricaccia con vigoria formando piccole macchie di piantine derivate da polloni radicali, ha crescita di tipo monopodiale per tutta la vita.
- Foglie** la disposizione delle **foglie** sui rametti di accrescimento sono spirali, alterne, semplici, penninervie, lunghe 5-15 cm con margine serrato e con le nervature secondarie che si riuniscono prima di arrivare al margine, sono di colore verde scuro e glabre sulla pagina superiore, più chiare e inizialmente leggermente pubescenti in quella inferiore.
- Fiori** Ha **fiori** perfetti tipici delle rosacee,(5 meri) ermafroditi, lungamente pedunculati, con calice verde e glabro, composto da 5 sepali che si piegano all'indietro e corolla formata da 5 petali bianchi smarginati all'apice, 15-25 stami lunghi come i petali e antere gialle; l'ovario e lo stilo sono glabri.
- Frutti** I **frutti** sono drupe che maturano un paio di mesi dopo l'impollinazione, tonde di circa 1 cm, con epicarpo a maturazione, dolce succoso, edule e di colore rosso cupo, molto ricercato dagli uccelli ("avium" significa, degli uccelli) , ma anche dai mammiferi.

Populus alba

Nome comune: pioppo bianco

Famiglia: *Salicaceae*



Habitat

Pianta mediamente eliofila, è la più termofila dei pioppi indigeni; vegeta presso fiumi e laghi in stazioni umide e talvolta inondate, solitamente sporadico o a piccoli gruppi, spesso insieme a pioppo nero, frassino ossifillo, ontano nero e salici, di preferenza su suoli alluvionali profondi, freschi e fertili, dal livello del mare fino a 1000 metri (1500 sugli Appennini).

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O			N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	---	---

Morfologia

Portamento Albero alto fino a 30(35) m e con diametro fino a 120 cm, abbastanza longevo, a **fusto** eretto, spesso sinuoso o ramificato, con grosse branche principali; **chioma** ampia e largamente arrotondata; **corteccia** da bianca a grigio chiara-verdastra, liscia e con evidenti lenticelle a disposizione anulare da giovane, a maturità nerastra e scabra solo nella parte bassa del fusto; **rametti** a sezione arrotondata biancastri, tomentosi, non vischiosi; **gemme** ovate, bianco-pelose.

Foglie **Foglie** alterne di due tipi: **turionali** (dei rami sterili) più grandi, palmato-lobate (5 lobi ottusi), grossolanamente triangolari, con picciolo di 5-9 cm, margine a grossi denti; foglie **brachiblastali** (dei rami fioriferi) 4-7 x 3-5 cm brevemente picciolate (2-3 cm), ovali o ellittiche-allungate, grossamente dentate; in entrambi i tipi la pagina superiore, inizialmente bianchiccia, è verde-opaca e l'inferiore è bianco-tomentosa o feltrosa, nivea nelle turionali, più grigiastria nelle brachiblastali.

Fiori Pianta dioica con **fiori** maschili in amenti cilindrici di 8-10 cm provvisti di brattee dentellate coperte di ciuffi di peli, con antere dapprima porporine, poi gialle; amenti femminili molto più brevi, con stimmi rosa e brattee fiorali anch'esse dentellate e pelose.

Frutti **Frutti** a capsula bivalve glabra, conica, con numerosi **semi** forniti di lunghi peli cotonosi.

Populus nigra

Nome comune: pioppo nero

Famiglia: *Salicaceae*



Habitat

Presso i fiumi e i laghi, in terreni umidi, freschi e profondi, anche periodicamente inondati, ma non disdegna suoli poveri sabbiosi e ghiaiosi, purché la falda idrica sia raggiungibile dalle radici. Da 0 a 1200 m s.l.m.; lucivago e mediamente termofilo, forma boschi puri di una certa consistenza in Val Padana; è spesso coltivato, soprattutto in filari e all'interno di parchi (*cv.pyramidalis*, a forma fastigiata), a scopo ornamentale.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O			N	D
---	---	----------	----------	---	---	---	---	---	---	--	--	---	---

Morfologia

Portamento Albero a portamento eretto variabile (raramente arbusto), non estremamente longevo (90-100 anni), talvolta piramidato o colonnare, alto fino a 30 m e con diametro fino ad 1 m, con fusto di norma diritto, spesso deformato da vistose protuberanze; **corteccia** grigio-brunastro in individui adulti, talora bianco-grigiastro nella parte superiore del fusto ed in piante giovani, dapprima liscia, in seguito screpolata o profondamente fessurata; **chioma** allargata (nella forma tipica), molto ramificata in alto

Foglie **Foglie** brachiblastali (dei rametti fioriferi) a lamina triangolare-romboidale 5-7 x 4-6 cm, con picciolo di 2-6 cm privo di ghiandole basali, ottuse alla base, con bordo dentellato (non alla base), acute od acuminate all'apice, lisce e glabre, verdi scure lucenti di sopra, verde-giallino e più opache inferiormente, con nervature rilevate; foglie turionali (dei rami di allungamento) con le stesse caratteristiche, però più grandi e solitamente triangolari.

Fiori **Fiori** maschili e femminili su individui separati (specie dioica). Gli amenti maschili, lunghi 4-9 cm x 1 cm, precedenti la fogliazione, hanno fino a 30 stami per fiore, con antere inizialmente rossastre, quindi violette ed infine nere dopo la caduta del polline; i femminili sono più lunghi e gracili, pendenti, verdognoli, senza stilo, con stimmi gialli; entrambi hanno brattee fiorali lacinate.

Frutti **Frutti** in capsule bivalvi glabre e **semi** molto piccoli provvisti di pappo cotonoso bianco per la disseminazione anemofila.

Fraxinus ornus

Nome comune: orniello

Famiglia: *Oleaceae*



Habitat

Vegeta a quote medio-basse, potendo salire però nel Meridione d'Italia sino a 1400-1500 metri. In senso lato la specie vegeta su suoli poco evoluti, derivati prevalentemente da rocce carbonatiche, a reazione neutro-basica e con ridotta disponibilità idrica.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O			N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	---	---

Morfologia

- Portamento: Albero o alberetto, alto fino a 25 metri, ma di norma 8-10 m, a chioma tondeggiante, **fusto** solitamente dritto, ma spesso anche tortuoso, da cui si dipartono molti rami ascendenti o eretti; il diametro raramente supera in esemplari vecchi i 35 cm. **Apparato radicale** generalmente profondo e con fittone robusto, con forti e numerose radici laterali. La **corteccia** è grigia-cinerina, a volte con macchie più chiare e liscia, anche nei rametti. Le **gemme**, sia le apicali che le laterali opposte, sono ugualmente grigio cenere.
- Foglie: **Foglie** opposte, imparipennate, caduche, formate da 5-9 (per lo più 7) foglioline ellittico-lanceolate, rotondate o cuneate alla base, cuspidate e brevemente ma chiaramente picciolate; lamina fogliare verde opaca, più chiara inferiormente, a margine dentellato-seghettato.
- Fiori: **Fiori** ermafroditi diclamidati, in vistose dense pannocchie bianche, odorosi, molto abbondanti, con calice a 4 lacinie di 1 mm e corolla formata da 4 petali lineari di 7-15 mm; compaiono contemporaneamente alle foglie o poco dopo.
- Frutti: **Frutti** costituiti da samare (achenii alati) oblungo-lanceolate, con alla base un minuscolo residuo del calice, lunghe 2-3 cm, con unico **seme** (achenio) a sezione tondeggiante.

Fraxinus oxycarpa

Nome comune: frassino angustifolia

Famiglia: *Oleaceae*



Habitat

Areale con centro attorno al Mar Nero (clima continentale steppico con inverni freddi, estati calde e precipitazioni sempre molto scarse).

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O			N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	---	---

Morfologia

- Portamento È un albero che può raggiungere fino ai 20-25 metri di altezza. La corteccia è di colore grigio chiaro, profondamente e finemente fessurata.
- Foglie Le foglie sono decidue, composte, imparipennate e sono costituite da un numero di 5-13 foglioline sessili di forma oblunco-lanceolata, disposte attorno ad un rachide centrale. Il margine di queste ultime presenta una irregolare denticolatura, che risulta tuttavia meno sottile rispetto a quella del frassino maggiore.
- Fiori Le infiorescenze sono delle pannocchie la cui antesi fiorale avviene molto precocemente rispetto alla fogliazione.
- Frutti Il frutto è una samara di forma lineare-lanceolata che presenta alla sua estremità superiore un'ala acuta provvista spesso di un rostro, mentre quella inferiore risulta cuneata. Il seme, posto alla base della samara, supera in genere la metà della stessa ala.

Morus alba

Nome comune: gelso

Famiglia: *Moraceae*



Habitat

Largamente coltivato nel passato, specialmente in pianura padana, in filari; a volte subspontaneo su terreni abbandonati ed incolti. Preferisce suoli freschi, profondi e permeabili, non argillosi e privi di ristagni d'umidità. Da 0 a 700 m.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O			N	D
---	---	---	----------	----------	---	---	---	---	---	--	--	---	---

Morfologia

Portamento

Albero che può raggiungere l'altezza massima di 20 m (mediamente 8-10 m), con **fusto** a grossi rami irregolari che formano una chioma globosa allargata; spesso il fusto viene capitozzato e dà origine ad un mazzo di rami pressoché di eguale dimensione aperti a ventaglio; **corteccia** in gioventù grigio-giallognola e quasi liscia, quindi brunastra e solcata longitudinalmente; gemme ovoidi, piccole, appuntite. Specie piuttosto rustica e longeva, pur se sovente carinata all'interno del tronco.

Foglie

Foglie alterne su rametti glabri, quasi distiche, con picciolo scanalato di 20-30 mm, lamina intera, morbida, ovato-acuta, grande (in media lar. 5-8 x 7-10 cm), debolmente cordata, glabra e lucida sulle due facce, salvo brevi ciuffi di peli bianchicci nella pagina inferiore all'inserimento dei nervi secondari e terziari, bordo irregolarmente dentato; foglie dei polloni profondamente tripartite con 3(5) lobi.

Fiori

Fiori monoici (in minor misura ermafroditi) in amenti: i **maschili** cilindrici lunghi 2-4 cm, con breve peduncolo, a perianzio 4-partito con 4 stami, i **femminili** globosi, lunghi 1-2 cm, ugualmente pedunculati, a perianzio 4-5 partito, 1 ovario e 2 stimmi.

Frutti

Frutti in infruttescenza ovale-arrotondata pedunculata di 1-2 cm (sorosio o mora di gelso) formata da minute (diam. 1,5-2 mm) pseudo-drupe carnose, ciascuna con 1 seme, di colore biancastro, più raramente roseo, rossastro o anche nero, dolci.

Alnus glutinosa

Nome comune: ontano nero

Famiglia: *Betulaceae*



Habitat

È costituito da boschi ripari e zone periodicamente sommerse o anche paludose, dove forma popolamenti puri o misti con salici e pioppi; è indifferente al substrato geo-litologico, pur manifestando una certa preferenza per terreni silicei, riuscendo a vegetare anche in quelli argillosi e compatti, con ritenzione idrica profonda; è pianta acidofila; dal mare fino al piano montano 1200 m s.l.m.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O			N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	---	---

Morfologia

Portamento Albero, che può raggiungere i 25 m, spesso riscontrato come pollone (nato per ricaccio dopo il taglio dalla ceppaia), in media alto 8-10 m, a fusto di norma dritto e slanciato, chioma densa e non di rado appuntita. Gemme ottuse, a forma di clava, subsessili e pubescenti, di color bruno rossastro. Rami primari ascendenti, che ad un certo punto si ripiegano in basso, rami giovani con corteccia verde-bruna liscia, provvista di numerose lenticelle, un po' viscidici per presenza di ghiandole resinifere.

Foglie **Foglie** semplici, alterne, con picciolo di 1-2 cm, ovato-ellittiche, cuneate od arrotondate alla base, ottuse o smarginate all'apice, doppiamente ed irregolarmente dentate al margine, glabre, vischiose da giovani, verdi scure e lucide superiormente, più chiare di sotto; rimangono verdi anche in autunno, prima della caduta.

Fiori **Fiori** maschili in amenti penduli cilindrici di 6-12 cm, comparenti prima della fogliazione, bruni-violacei, con antere gialle e 4 stami; amenti femminili, presenti sullo stesso individuo, più brevi (1-3 cm), ovali-oblungi, color rosso bruno, evidentemente picciolati; sia i fiori maschili sia i femminili sono raggruppati a 3-5.

Frutti **Frutti** in gruppi di pseudo strobili ovoidali (1-1,5 cm x 1,5-2 cm), a piccole squame legnose, peduncolati, dapprima verdi, poi a maturità grigio-scuri; i semi sono piccoli acheni compressi, con strette ali.

Salix alba

Nome comune: salice bianco

Famiglia: *Salicaceae*



Habitat

Comune nei luoghi umidi e lungo i corsi d'acqua fino a 1000 metri di altitudine in tutta Europa

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O			N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	---	---

Morfologia

- Portamento **Albero** alto fino a 25 m, dalla chioma aperta e i rami sottili, flessibili e tenaci, corteccia giallastra o grigio-rossastra.
- Foglie Le **foglie** lanceolate-acuminate, con stipole caduche e piccole, picciolate e finemente seghettate sono pelose su ambo le facce da giovani. Le foglie adulte hanno pagina superiore poco pelosa o glabra, di sotto hanno densa peluria che conferisce una colorazione argentea
- Fiori Le **infiorescenze** sono costituite da amenti, distinti in femminili e maschili. Gli amenti maschili sono lunghi fino a 7 cm, presentano due stami e antere gialle; gli amenti femminili sono peduncolati e più esili di quelli maschili.
- Frutti I **frutti** sono costituiti da capsule glabre e subsessili che, a piena maturazione, si aprono in due parti liberando dei semi cotonosi (ovverosia semi dotati di un "pappo" bianco cotonoso)

Salix caprea

Nome comune: salicone

Famiglia: *Salicaceae*



Habitat

È una specie pioniera molto rustica, che vegeta dalla pianura fino all'alta montagna (1600 m), costituente sia di formazioni riparie che di aree forestali (bordi e chiarie). Quando viene riscontrata all'interno di boschi, è sicuro indice di una pregressa attività antropica (stalle, fienili, baite). Preferisce suoli freschi, solitamente argillosi, pur adattandosi anche a condizioni di moderata aridità.

Antesi

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O			N	D
---	---	----------	----------	---	---	---	---	---	---	--	--	---	---

Morfologia

Portamento Sia **piccolo albero** che arbusto con fusto policormico (2-6 m) o piccolo albero (anche oltre 12 m), con corteccia abbastanza liscia da giovane, di colore grigio verdastro, in età avanzata grigia, grossolanamente fessurata longitudinalmente in placche romboidali; gemme con una sola perula, ad apice ricurvo verso l'esterno, di forma ogivale od ellittica e di color bruno rossastro.

Foglie **Foglie** alterne, con picciolo di 1-2 cm, ovali od ellittiche, acute, talora brevemente acuminate, a margine intero o, più frequentemente, irregolarmente dentellato, lunghe mediamente 5-8 cm, con pagina superiore verde opaca, glabra e un po' rugosa e pagina inferiore persistentemente tomentosa e vellutata, di color verde salvia o, più spesso, biancastra, con nervature ben evidenti ed in rilievo; stipole per lo più presenti, non grandi e dentate. Le foglie spuntano di regola successivamente alla fioritura.

Fiori **Fiori** maschili numerosi in amenti di circa 2-4 cm densi, eretti, ovoidali, provvisti ciascuno di due stami, con antere giallo-oro ricche di polline; fiori femminili in lunghi amenti (3-8 cm) di forma cilindrica, dapprima eretti, poi riflessi, con pistillo a ovario verde, a forma di ampollina. Come tutti i salici, il salicone è specie dioica, cioè porta fiori maschili e femminili su piante separate.

Frutti **Frutti** in piccole capsule allungate, di colore grigio-verde; seme piccolo e provvisto di pappo piumoso bianco.

6.5 APPROVVIGIONAMENTO DEL MATERIALE VEGETALE

Il materiale vivaistico potrà provenire da qualsiasi vivaio, sia di proprietà dell'Impresa, sia da altri vivaisti, anche ditte specializzate di sua fiducia, purché l'Impresa stessa dichiari la provenienza e questa venga accettata dalla Direzione dei Lavori, previa visita ai vivai di provenienza e previo l'accertamento dell'effettiva disponibilità del materiale vegetale necessario per la realizzazione delle opere in progetto.

Le piante dovranno essere comunque immuni da qualsiasi malattia parassitaria; è facoltà della Direzione dei Lavori scartare le piante arrivate in cantiere che non presentano i requisiti indicati nel progetto. Per i semi l'Impresa dovrà dichiarare il valore effettivo o titolo della semente, oppure separatamente il grado di purezza ed il valore germinativo di essa.

7 INDICAZIONI PER LA MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE

7.1 MANUALE D'USO

Il manuale d'uso contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché di tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici (DPR 5 ottobre 2010, n. 207, art. 38, comma 3).

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate,
- la rappresentazione grafica,
- la descrizione,
- le modalità di uso corretto.

Le opere a verde costituenti gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale sono descritte nell'ambito della presente relazione e rappresentate negli elaborati ad essa allegati.

La manutenzione consiste in tutte le operazioni necessarie per salvaguardare le opere eseguite. Comprende pertanto opere quali irrigazione, pulizia, eventuali ulteriori concimazioni localizzate, potature, diserbi, trattamenti, sostituzione di fallanze e cura, in genere, delle opere eseguite per la loro piena affermazione. In caso di fallanze si provvederà alla sostituzione delle piante morte con piante della stessa specie o piante limitrofe facenti parte dello stesso sesto che hanno invece attecchito e dimostrano uno stato fito-sanitario di buon vigore.

7.2 MANUTENZIONE PER I PRIMI DUE CICLI VEGETATIVI

Essa ha lo scopo di favorire e accelerare l'affermazione delle piante. La prima fase avrà inizio immediatamente dopo la messa a dimora di ogni singola pianta e di ogni parte del manto erboso. Tenuta a cura e spese dell'Impresa che ha realizzato gli impianti, avrà durata fino alla scadenza del periodo di garanzia, ovvero fino a quando non sarà evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite ed in buone condizioni vegetative.

Per assicurare un omogeneo insediamento e porre le basi per una buona persistenza della copertura vegetale, a seguito dell'esecuzione degli impianti, l'Impresa dovrà provvedere, per il periodo di garanzia, alla realizzazione dei seguenti interventi di manutenzione:

- irrigazioni,
- eliminazione e sostituzione delle piante morte,
- rinnovo delle aree non attecchite del manto erboso,
- sfalcio del manto erboso,
- difesa dalla vegetazione infestante,
- potature di formazione,
- ripristino della verticalità delle piante,

- controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

Di seguito vengono descritte le specifiche tecniche delle varie voci della manutenzione, divise, per quanto possibile, in interventi mirati sia alle specie erbacee sia alle specie arboreo-arbustive.

Manutenzione del prato

Irrigazione

Si devono irrigare tutte le superfici inerbite, per tutto il periodo di manutenzione.

Si ritiene che il normale regime pluviometrico sia sufficiente a garantire la copertura dei fabbisogni idrici a partire dal secondo anno dall'inerbimento.

Eliminazione e sostituzione della vegetazione morta e di specie infestanti

Ogni superficie erbosa che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati, dovrà essere riseminata con semine integrative differenziate e localizzate in presenza di vuoti nella copertura erbosa.

Sfalcio

I prati dovranno presentarsi, in ogni stagione, inerbiti con le specie seminate, esenti da erbe infestanti, con manto compatto, privo di malattie e sfalciati uniformemente.

Nelle aree a prato lo sviluppo delle specie erbacee dovrà essere contenuto con almeno 3 sfalci all'anno. I tagli devono essere effettuati quando l'erba è asciutta.

L'erba sfalciata dovrà venire prontamente raccolta e trasportata fuori dalle pertinenze stradali entro 48 ore dallo sfalcio, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori, avendo cura di rimuovere tutti i residui. Si dovrà porre particolare attenzione a mantenere libere da qualunque materiale i sistemi di canalizzazione idraulica in modo da non inibire la loro efficienza, limitando o annullando la capacità di raccolta e sgrondo. La raccolta e l'allontanamento dell'erba dovranno essere eseguiti con la massima cura, evitando la sua dispersione sul piano viabile, anche se questo non risulta ancora pavimentato e pertanto ogni automezzo dovrà avere il carico ben sistemato e munito di reti di protezione.

Sino a quando non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo dei lavori si dovrà effettuare lo sfalcio delle superfici del corpo stradale e sue pertinenze, seminate o rivestite da vegetazione spontanea, ogni qualvolta l'erba abbia raggiunto l'altezza media di cm 35.

Diserbo

I diserbi dei manti erbosi devono essere eseguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche, da personale specializzato in ottemperanza alle leggi vigenti in materia. L'eventuale impiego di diserbanti chimici, se necessario, dovrà attenersi alle normative vigenti; dovranno essere utilizzati prodotti a rapida degradazione che non lascino residui tossici nel suolo, da eseguirsi 15-20 giorni prima dello sfalcio del prato. Non devono essere fatti diserbi durante i mesi più freddi o eccessivamente caldi onde evitare di ridurne l'efficacia o aumentarne la tossicità per il verde da conservare.

Manutenzione delle piante

Irrigazione

Per quanto riguarda l'irrigazione di alberi e arbusti l'irrigazione è un intervento necessario nel primo periodo dopo la messa a dimora quando, non avendo ancora sviluppato un apparato radicale sufficientemente

esteso e profondo, le piante sono soggette a stress idrici in caso di prolungati periodi di siccità. La cadenza degli interventi non è programmabile a priori, ma solo ipotizzabile in linea di massima, essendo legata all'andamento climatico dell'anno; l'intervento di irrigazione deve essere considerato essenzialmente come un intervento "di soccorso", da effettuare solo in caso di necessità.

Si tratta comunque di un intervento legato ai primi anni post-impianto, in quanto con la crescita gli alberi e gli arbusti tendono a divenire autosufficienti nell'approvvigionamento idrico. Tendenzialmente dopo il bagnamento al momento della messa a dimora, la giovane pianta sarà nuovamente irrigata per una fase di mantenimento di circa 18 mesi onde evitare che la zolla asciughi in superficie in quanto risulterà difficile la riumidificazione e, conseguentemente, la sopravvivenza della pianta.

Le quantità di acqua da somministrare per ogni adacquata per le diverse categorie di piante sono le seguenti:

- piante arbustive: da 0,5 L a 2 L,
- piante arboree alte fino a 1 m: da 10 L a 20 L,
- piante arboree alte da 2 a 3,5 m: da 30 L a 60 L.

Nei periodi siccitosi sarà opportuno avvicinarsi ai valori massimi sopra specificati.

[Eliminazione e sostituzione delle piante morte](#)

Le piante morte o deperite, per cause naturali o di terzi, saranno sostituite nel più breve tempo possibile, in relazione alle condizioni ambientali, dall'accertamento del mancato attecchimento con altre identiche a quelle fornite in origine.

La sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

[Difesa dalla vegetazione infestante](#)

Le superfici di impianto saranno oggetto di sfalcio delle erbe con sarchiature periodiche, estirpazione delle specie infestanti ed eventualmente reintegrazione della pacciamatura danneggiata. Tutto ciò allo scopo di contrastare la concorrenza erbacea che può rallentare o addirittura bloccare lo sviluppo dei giovani alberi e arbusti piantati, nonostante sia stata prevista una pacciamatura al piede.

Si dovranno effettuare non meno di 2 sfalci/anno per i primi 3 anni, fino al momento in cui la vegetazione arborea ed arbustiva sarà sufficientemente sviluppata da difendersi da sola.

Durante lo sfalcio dovrà essere posta un'attenzione particolare a non ferire il piede delle giovani piante che andrebbero in tal caso incontro a deperimento.

[Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere](#)

Sulla vegetazione delle superfici sistemate verrà eseguito un controllo delle manifestazioni patologiche in modo da provvedere tempestivamente all'eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

I trattamenti con fitofarmaci, se necessari, verranno eseguiti da personale specializzato che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice ed alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone ed alle cose. Saranno sempre preferite metodologie di lotta agronomica o tramite interventi con prodotti biologici.

Nella scelta del prodotto migliore dovranno essere perseguiti vari obiettivi, tra i quali: efficacia verso il

patogeno da eliminare, assenza di fitotossicità o effetti collaterali per le piante, bassa tossicità verso l'uomo e gli organismi superiori, basso impatto ambientale.

Sono vietati gli interventi sulle piante in fioritura.

I trattamenti fitosanitari dovranno essere eseguiti in giornate non ventose, per evitare l'effetto deriva, e si dovranno utilizzare strumenti idonei al caso.

Sistemazione dei danni causati da erosione

L'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza.

Controllo degli elementi di sostegno e supporto

Qualora la Direzione dei Lavori ne riconosca la necessità verrà ripristinata la verticalità delle piante e degli ancoraggi in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione. In particolare, dovranno essere controllati i consolidamenti delle piante due volte l'anno e dopo ogni forte evento ventoso.

È inoltre competenza dell'Impresa controllare periodicamente le legature per prevenire danni al fusto e rimuoverle almeno una volta all'anno, posizionandole in un punto diverso dal precedente.

Concimazione

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità stabilite dal Piano di concimazione approvato preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Potature

Le potature sono previste solo come eliminazione dei rami secchi o ammalorati, mentre le potature di formazione e di rimonda saranno effettuate solo se ritenute indispensabili, nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie. È prevista solo una potatura di formazione per tutti gli esemplari dopo il primo anno. Verranno inoltre potate le parti danneggiate dalla neve e dal vento.

Per quanto riguarda la potatura di formazione delle piante arbustive, questa si baserà essenzialmente su interventi di potatura da effettuare dopo la fioritura, per gli arbusti a fioritura primaverile, e prima di tale fase fenologica, per quelli a fioritura estiva.

Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e conferito ad impianto di smaltimento.

7.3 MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. In relazione alle diverse unità tecnologiche ed alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, esso fornisce le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché il ricorso ai centri di assistenza o di servizio (DPR 5 ottobre 2010, n. 207, art. 38, comma 5).

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate,
- la rappresentazione grafica,
- la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo,
- il livello minimo delle prestazioni,
- le anomalie riscontrabili,

- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente,
- le manutenzioni da eseguire a cura del personale specializzato.

Per la collocazione dell'intervento e la rappresentazione grafica si fa riferimento agli elaborati grafici di progetto allegati alle documentazioni specifiche.

Specie erbacee (prato)

Identificazione: manto erboso in piano e su scarpata.

Ubicazione: scarpate stradali e aree di ripristino ambientale adiacenti e/o in prossimità del tracciato stradale.

Anomalie riscontrabili:

- mancato attecchimento,
- crescita irregolare e difettosa.

Manutenzioni effettuate dall'utente: pulizia ordinaria e straordinaria.

Manutenzioni effettuate da personale specializzato:

- sfalcio,
- trattamenti fitosanitari e anticrittogamici,
- irrigazione.

Specie arbustive

Identificazione: masse arbustive su superfici inerbite.

Ubicazione: aree di ripristino ambientale in prossimità del tracciato stradale ad una distanza dal confine stradale non inferiore a 1 m, per gli arbusti con altezza inferiore ad 1 m, e ad una distanza non inferiore a 3 m, per gli arbusti con altezza superiore ad 1 m.

Anomalie riscontrabili:

- mancato attecchimento,
- crescita irregolare e difettosa.

Manutenzioni effettuate dall'utente: pulizia ordinaria e straordinaria.

Manutenzioni effettuate da personale specializzato:

- concimazione,
- trattamenti fitosanitari,
- potatura,
- irrigazione,
- eliminazione e sostituzione delle piante morte.

Specie arboree

Identificazione: masse arboree su superfici inerbite.

Ubicazione: aree di ripristino ambientale in prossimità del tracciato stradale ad una distanza dal confine stradale non inferiore a 6 m.

Anomalie riscontrabili:

- mancato attecchimento,

- crescita irregolare e difettosa.

Manutenzioni effettuate dall'utente: pulizia ordinaria e straordinaria.

Manutenzioni effettuate da personale specializzato:

- concimazione,
- trattamenti fitosanitari,
- potatura,
- irrigazione,
- eliminazione e sostituzione delle piante morte,
- ripristino della verticalità delle piante.

7.4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il Programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o fenologicamente, al fine di una corretta gestione delle opere a verde nel corso del loro ciclo di vita (DPR 5 ottobre 2010, n. 207, art. 38, comma 7).

Esso si articola in tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione le prestazioni fornite dalle opere a verde nel corso del loro ciclo di vita;
- il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita delle opere a verde;
- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione delle opere a verde.

La manutenzione sarà intensiva solo nei primi anni di impianto al fine di assicurare un omogeneo insediamento delle piante e del manto erboso. In seguito, le cure colturali tenderanno a diradarsi nel tempo, essendo l'obiettivo quello di ottenere formazioni vegetazionali a carattere seminaturale, in cui si instaurino dinamiche il più possibile indipendenti dall'intervento dell'uomo.

Specie erbacee (prato)

Identificazione: manto erboso in piano e su scarpata.

Ubicazione: scarpate stradali e aree di ripristino ambientale adiacenti e/o in prossimità del tracciato stradale.

Prestazioni e requisiti:

- attecchimento,
- crescita regolare,
- valenza ornamentale.

Periodicità verifiche e controlli: ispezioni e controlli visivi con cadenza mensile.

Periodicità interventi di manutenzione: come da stima previsionale della manutenzione ordinaria annuale (cfr. 1.1).

Specie arbustive

Identificazione: masse arbustive su superfici inerbite.

Ubicazione: aree di ripristino ambientale in prossimità del tracciato stradale ad una distanza dal confine stradale non inferiore a 1 m, per gli arbusti con altezza inferiore ad 1 m, e ad una distanza non inferiore a 3 m, per gli arbusti con altezza superiore ad 1 m.

Prestazioni e requisiti:

- attecchimento,
- crescita regolare,
- valenza ornamentale.

Periodicità verifiche e controlli: ispezioni e controlli visivi con cadenza mensile.

Periodicità interventi di manutenzione: come da stima previsionale della manutenzione ordinaria annuale (cfr. 1.1).

Specie arboree (masse)

Identificazione: masse arboree su superfici inerbite.

Ubicazione: aree di ripristino ambientale in prossimità del tracciato stradale ad una distanza dal confine stradale non inferiore a 6 m.

Prestazioni e requisiti:

- attecchimento,
- crescita regolare,
- valenza ornamentale,
- ombreggiamento.

Periodicità verifiche e controlli: ispezioni e controlli visivi con cadenza mensile.

Periodicità interventi di manutenzione: come da stima previsionale della manutenzione ordinaria annuale

7.5 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Componente	Ombreggiamento	Valenza ornamentale	Attecchimento	Crescita	Resistenza al gelo	Resistenza al vento
Specie erbacee		SI	SI	SI	SI	SI
Specie arbustive		SI	SI	SI	SI	SI
Specie arboree	SI	SI	SI	SI	SI	SI

7.6 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Componente	Periodicità controllo	Interventi a guasto avvenuto	Interventi	Opere provvisoriale in caso di pericolo riscontrato
Specie erbacee	Mensile	SI	Controllo, lavorazione	SI
Specie arbustive	Mensile	SI	Controllo, lavorazione	SI
Specie arboree	Mensile	SI	Controllo, lavorazione	SI

7.7 SOTTOPROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Componente	Periodicità interventi (man.ord.)	Interventi a guasto avvenuto	Interventi	Opere provvisorie in caso di pericolo riscontrato
Specie erbacee	Mensile	SI	Controllo, lavorazione	SI
Specie arbustive	Mensile	SI	Controllo, lavorazione	SI
Specie arboree	Mensile	SI	Controllo, lavorazione	SI