

AUTOSTRADA (A14): BOLOGNA - BARI - TARANTO TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE - BOLOGNA SAN LAZZARO

POTENZIAMENTO IN SEDE DEL SISTEMA AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA INTERVENTI DI COMPLETAMENTO DELLA RETE VIARIA DI ADDUZIONE NODO DI FUNO - ACCESSIBILITA' INTERPORTO CENTERGROSS PROGETTO DEFINITIVO


ASPETTI AMBIENTALI

OPERE A VERDE

Relazione tecnica

<p>IL PROGETTISTA SPECIALISTICO</p> <p>Ing. Dott. Daniele Mascellani Ord. Ingg. Milano N. A30087</p> <p>Responsabile Ingegneria Naturalistica e Ambientale</p>	<p>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</p> <p>Ing. Fabio Serrau Ord. Ingg. Bologna n. 6007/A</p>	<p>IL DIRETTORE TECNICO</p> <p>Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova N. 9810A</p> <p>T.A. Ambiente</p>
--	--	---

CODICE IDENTIFICATIVO											ORDINATORE
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				206
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
111445	LL00	PD	RQ	AMB	OV000	00000	R	SUA	0023	0	SCALA -

	ENGINEER COORDINATOR:	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE	
	Ing. Fabio Serrau Ord. Ingg. Bologna n. 6007/A		n.	data
			0	OTTOBRE 2021
REDATTO:		VERIFICATO:		

	<p>VISTO DEL COMMITTENTE</p>  <p>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Fabio Visintin</p>	<p>VISTO DEL CONCEDENTE</p>  <p>Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibili DIPARTIMENTO PER LA PROGRAMMAZIONE, LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO A RETE E I SISTEMI INFORMATIVI</p>
--	--	--

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	NORMATIVA	4
3	INQUADRAMENTO AMBIENTALE	6
3.1	CARATTERISTICHE MICROCLIMATICHE	8
3.2	CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI	9
3.3	ASPETTI PAESAGGISTICI	10
4	OBIETTIVI E CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	12
4.1	CAPTAZIONE E TRATTENUTA DEGLI INQUINANTI IN FORMA GASSOSA.....	12
4.2	CONTROLLO DEL CICLO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA	12
4.3	SUPPORTO ALLA RICONNESSIONE ECOLOGICA DELL'AMBIENTE BIOTICO	12
4.4	RIDUZIONE DEGLI IMPATTI SUL SISTEMA PERCETTIVO	13
5	DEFINIZIONE DEI TIPOLOGICI A VERDE PREVISTI IN PROGETTO.....	14
5.1	TP01 FASCIA BOSCATO	15
5.2	TP02 FASCIA ARBOREO – ARBUSTIVA	16
5.3	TP03 FASCIA ARBUSTIVA MISTA	17
5.4	TP04 FASCIA ARBUSTIVA BASSA	19
5.5	TP05 PRATO POLIFITA	19
6	MODALITÀ REALIZZATIVE DELLE OPERE A VERDE.....	21
6.1	INTERVENTI DI ASPORTAZIONE E RICOSTITUZIONE DEL SUOLO.....	21
6.2	INERBIMENTI	23
6.3	IMPIANTI DI SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE.....	23
7	CURE COLTURALI E PIANO DI MANUTENZIONE	25
7.1	CONCIMAZIONE DEL PRATO	25
7.2	PRIME CURE DOPO LA SEMINA.....	26
7.3	TAGLIO DEL PRATO	26
7.4	ARIEGGIATURA.....	26
7.5	TRASEMINA – RICARICO.....	26
7.6	RIGENERAZIONE	26
7.7	CURE COLTURALI POST-IMPIANTO DI ALBERI E ARBUSTI	27
7.7.1	<i>Potatura e controllo delle erbe infestanti</i>	<i>27</i>
7.7.2	<i>Ripristino della verticalità delle piante</i>	<i>27</i>
7.7.3	<i>Irrigazione.....</i>	<i>28</i>
7.7.4	<i>Concimazione e miglioramenti del terreno</i>	<i>28</i>
7.8	SOSTITUZIONE DELLE FALLANZE	28
7.9	CONTROLLO DEI PARASSITI E DELLE FITOPATIE IN GENERE	28
7.10	MANUTENZIONI ORDINARIE PER GLI ANNI SUCCESSIVI ALLE CURE COLTURALI	28
8	RECUPERO AMBIENTALE DELLE AREE OGGETTO DI CANTIERIZZAZIONE	30
8.1	INTERVENTI SUGLI ASPETTI FISICI DEL SUBSTRATO	30
8.1.1	<i>Bonifica.....</i>	<i>30</i>
8.1.2	<i>Riparti di terreno da coltivo</i>	<i>30</i>
8.1.3	<i>Erpicatura e aratura leggera.....</i>	<i>30</i>
8.1.4	<i>Semina per tecnica di "sovescio".....</i>	<i>30</i>
8.1.5	<i>Aratura profonda e affinamento finale.....</i>	<i>31</i>

Indice delle Tabelle e delle Figure

FIGURA 3-1: ESTRATTO TAV.4A ASSETTO STRATEGICO DELLE INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITÀ PTCP BOLOGNA	6
FIGURA 3-2: ESTRATTO TAV.5N RETI ECOLOGICHE PTCP BOLOGNA.....	7
TABELLA 1-1: DATI CLIMATOLOGICI STAZIONE DI BOLOGNA B. PANIGALE	8
FIGURA 3-3: DIAGRAMMA OMBROTERMICO (BAGNOULS E GAUSSEN, 1957, WALTER E LIETH, 1960-67) RELATIVO ALLA STAZIONE DI BOLOGNA B. PANIGALE	9
FIGURA 3-4: TAV. N° 4 UNITÀ DI PAESAGGIO – PTPR REGIONE EMILIA - ROMAGNA	10
FIGURA 5-1: TP01 FASCIA BOSCATI	15
FIGURA 5-2: TP02 FASCIA ARBOREO - ARBUSTIVA	16
FIGURA 5-3: TP03 FASCIA ARBUSTIVA MISTA	18
FIGURA 5-4: TP04 FASCIA ARBUSTIVA BASSA	19

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica, assieme agli elaborati grafici annessi (“Abaco degli interventi vegetazionali”, “Planimetria delle opere a verde”, “Sezioni tipo”) costituisce il progetto di mitigazione ambientale tramite interventi vegetazionali previsto per gli interventi di completamento della rete viaria di adduzione di Bologna a scala urbana – metropolitana. In particolare, il progetto oggetto della presente relazione è quello relativo al cosiddetto Nodo di Funo e all’accessibilità dell’Interporto e del Centergross.

Nello specifico, dopo avere esposto gli obiettivi e i criteri di progettazione e la normativa, sono illustrate le opere a verde previste, quindi le relative modalità di realizzazione e, infine, le cure colturali necessarie per garantire l’affrancamento della vegetazione.

2 NORMATIVA

Si riporta di seguito la normativa per le opere a verde in progetto.

- Decreto Legislativo 30/04/1992 e s.m.i. *“Nuovo Codice della Strada”*;
- DPR 495/1992 e s.m.i. *“Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada”*;
- Codice Civile, art. 892 *“Distanze per gli alberi”* e art. 893 *“Alberi presso strade, canali e sul confine dei boschi”*;
- DM 449/1988 *“Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne”*;
- D.lgs. 152/2006 *“Norme in materia ambientale”* e s.m.i.;
- D.lgs. 34/2018 *“Testo unico in materia di foreste e filiere forestali”*;
- DGR Emilia-Romagna 549/2012 *“Approvazione dei criteri e direttive per la realizzazione di interventi compensativi in caso di trasformazione del bosco, ai sensi dell'art. 4 del DLgs 227/01 e dell'art. 34 della L.R. 22 dicembre 2011, n. 21”*;
- Regolamenti del verde comunali;
- *“Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica e lavori di opere a verde”* del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- Manuali e Linee Guida dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) n. 65.4/2010: *“Mitigazioni a verde con tecniche di rivegetazione e ingegneria naturalistica nel settore delle strade”*.

Nello specifico, si riporta di seguito quanto prescritto all'art. 26 del DPR 495/92 e s.m.i.

1. La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare nell'aprire canali, fossi o nell'eseguire qualsiasi escavazione lateralmente alle strade, non può essere inferiore alla profondità dei canali, fossi od escavazioni, ed in ogni caso non può essere inferiore a 3 m.
2. Fuori dai centri abitati, come delimitati ai sensi dell'articolo 4 del Codice, le distanze dal confine stradale, da rispettare nelle costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:
 - a. 60 m per strade di tipo A;
 - b. 40 m per strade di tipo B;
 - c. 30 m per strade di tipo C;
 - d. 20 m per strade di tipo F, ad eccezione delle "strade vicinali" come definite dall'articolo 3, comma 1, n. 52, del Codice;
 - e. 10 m per le "strade vicinali" di tipo F.
3. Fuori dai centri abitati, come delimitati ai sensi dell'articolo 4 del Codice, ma all'interno delle zone previste come edificabili o trasformabili dallo strumento urbanistico generale, nel caso che detto strumento sia suscettibile di attuazione diretta, ovvero se per tali zone siano già esecutivi gli strumenti urbanistici attuativi, le distanze dal confine stradale, da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:
 - a. 30 m per le strade di tipo A;
 - b. 20 m per le strade di tipo B;
 - c. 10 m per le strade di tipo C.
4. La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare nella costruzione o ricostruzione di muri di cinta, di qualsiasi natura e consistenza, lateralmente alle strade, non possono essere inferiori a:

- a. 5 m per le strade di tipo A, B;
 - b. 3 m per le strade di tipo C, F.
5. Per le strade di tipo F, nel caso di cui al comma 3, non sono stabilite distanze minime dal confine stradale, ai fini della sicurezza della circolazione, sia per le nuove costruzioni, le ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali e gli ampliamenti fronteggianti le case, che per la costruzione o ricostruzione di muri di cinta di qualsiasi materia e consistenza. Non sono parimenti stabilite distanze minime dalle strade di quartiere dei nuovi insediamenti edilizi previsti o in corso di realizzazione.
 - 6. 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.**
 7. 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. Tale distanza si applica anche per le recinzioni non superiori a 1 m costituite da siepi morte in legno, reti metalliche, fili spinati e materiali similari, sostenute da paletti infissi direttamente nel terreno o in cordoli emergenti non oltre 30 cm dal suolo.
 8. 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. Tale distanza si applica anche per le recinzioni di altezza superiore ad 1 m sul terreno costituite come previsto al comma 7, e per quelle di altezza inferiore ad 1 m sul terreno se impiantate su cordoli emergenti oltre 30 cm dal suolo.
 9. Le prescrizioni contenute nei commi 1 e 8 non si applicano alle opere e colture preesistenti.

Di seguito si riporta anche quanto previsto dal Codice Civile in materia di distanze di rispetto per l'impianto di piante.

Art. 892 - Distanze per gli alberi - Chi vuole piantare alberi presso il confine deve osservare le distanze stabilite dai regolamenti e, in mancanza, dagli usi locali. Se gli uni e gli altri non dispongono, devono essere osservate le seguenti distanze dal confine:

1) tre metri per gli alberi di alto fusto. Rispetto alle distanze, si considerano alberi di alto fusto quelli il cui fusto, semplice o diviso in rami, sorge ad altezza notevole, come sono i noci, i castagni, le querce, i pini, i cipressi, gli olmi, i pioppi, i platani, e simili;

2) un metro e mezzo per gli alberi di non alto fusto. Sono reputati tali quelli il cui fusto, sorto ad altezza non superiore ai tre metri, si diffonde in rami;

3) mezzo metro per le viti, gli arbusti, le siepi vive, le piante da frutto di altezza non maggiore di due metri e mezzo. La distanza deve essere però di un metro, qualora le siepi siano di ontano, di castagno o di altre piante simili che si recidono periodicamente vicino al ceppo, e di due metri per le siepi di robinie.

La distanza si misura dalla linea del confine alla base esterna del tronco dell'albero nel tempo della piantagione o dalla linea stessa al luogo dove fu fatta la semina.

Le distanze anzidette non si devono osservare se sul confine esiste un muro divisorio proprio o comune, purché le piante siano tenute ad altezza che non ecceda la sommità del muro.

Art. 893 - Alberi presso strade, canali e sul confine dei boschi - Per gli alberi che nascono o si piantano nei boschi, sul confine con terreni non boschivi, o lungo le strade o le sponde dei canali, si osservano, trattandosi di boschi, canali e strade di proprietà privata, i regolamenti e, in mancanza, gli usi locali. Se gli uni e gli altri non dispongono, si osservano le distanze prescritte dall'articolo precedente.

3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Nel territorio nord dell'area metropolitana di Bologna il cosiddetto "Nodo di Funo" rappresenta l'opera di adduzione fra il sistema autostradale A13-A14 e i due principali poli di attrazione/generazione rappresentati da Interporto e Centergross e interessa i comuni di Argelato e Bentivoglio.



Figura 3-1: estratto Tav.4A Assetto strategico delle infrastrutture per la mobilità PTCP Bologna

Ha uno per uno sviluppo complessivo di circa 3,5 km tra i comuni Argelato in località Funo, con modifica dell'innesto tra SP 3 e 4, fino al comune di Bentivoglio all'innesto con casello autostradale A13 Bologna Padova e la SP 3. Insieme all'ampliamento dell'asse principale sono compresi:

1. la realizzazione di una nuova rotonda sull'attuale SP4 Galliera in corrispondenza con lo svincolo della SP3 nell'abitato di Funo di Argelato (rotonda R13);
2. la realizzazione di una nuova viabilità di collegamento tra la via Rotatoria del Segnatello e il polo funzionale Interporto e relativa rotonda (asse F1 e rotonda R14);
3. la realizzazione di una nuova rotonda sull'attuale intersezione tra via Rotatoria del Segnatello e la via d'accesso al Centergross (rotonda R15);
4. la realizzazione di un tratto di nuova pista ciclabile in corrispondenza del sottopasso alla SP3 sulla rotonda Segnatello (asse F2);
5. la realizzazione di un sovrappasso della via Sammarina alla SP3 a completamento della soluzione a rotonda dell'intersezione uscita casello A13/trasversale di Pianura già finanziato nell'ambito della convenzione unica di ASPI.

Il territorio è quello di pianura agricola tra il Canale Navile e lo Scolo Savena, area fortemente antropizzata tra costruzioni industriali e territorio agricolo con residenza. Il tracciato stradale rappresenta una delle due vie di permeabilità ecologica est – ovest dove permangono punti di interferenza degli ambiti produttivi con la rete ecologica locale.



Legenda

Rete ecologica di livello provinciale	
	Nodi ecologici semplici (art. 3.5)
	Nodi ecologici complessi (art. 3.5)
	Zone di rispetto dei nodi ecologici complessi (art. 3.5)
	Corridoi ecologici (art. 3.5)
	Connettivo ecologico diffuso (art. 3.5)
	Connettivo ecologico di particolare interesse naturalistico e paesaggistico (art. 3.5)
	Connettivo ecologico diffuso periurbano (art. 3.5)
	Aree per interventi idraulici strutturali con potenzialità di valorizzazione ecologica (art. 4.6)
	Direzioni di collegamento ecologico (art. 3.5)
	Area di potenziamento della rete ecologica (art. 3.5)
	Varchi ecologici (art. 3.5)

Interferenze tra rete ecologica ed assetto insediativo del PTCP (art. 3.5)	
	Interferenze con aree urbanizzate e aree pianificate
	Interferenze con poli funzionali
	Interferenze con principali ambiti produttivi e insediamenti dismessi o di possibile dismissione
	Interferenze con ambiti produttivi di rilievo sovracomunale suscettibili di sviluppo
	Interferenze con ambiti produttivi di rilievo sovracomunale consolidati
	Interferenze con infrastrutture ferroviarie esistenti e di progetto
	Interferenze con infrastrutture viarie esistenti
	Interferenze con infrastrutture viarie di progetto

Figura 3-2: estratto Tav.5N Reti ecologiche PTCP Bologna

3.1 CARATTERISTICHE MICROCLIMATICHE

La città di Bologna ed il territorio ad essa circostante (oggetto degli interventi in progetto) presenta un clima temperato umido con estati molto calde ed inverni moderatamente freddi (classificazione Köppen-Geiger **Cfa**).

Nello specifico, considerando nella seguente Tabella 1-1 i valori rilevati nel periodo 1971-2000 alla stazione di Bologna B. Panigale, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, è di 2.8°C (compresa tra -0.5 °C e 6 °C), mentre quella del mese più caldo, luglio, è di 24.5°C (oscilla tra i 18.5 °C e i 30.4 °C).

La temperatura minima assoluta degli ultimi vent'anni è stata di -11.6 °C registrata il 9 febbraio del 1991, mentre le estati sono molto calde ed umide; possono essere altresì assai lunghe e siccitose (come nel 2003 e nel 2012).

Le precipitazioni medie annue oscillano, a seconda degli anni, da 450 a 900 mm (671 mm in media) e si concentrano solitamente in primavera ed autunno.

In inverno si possono verificare occasionali nevicate, talvolta anche assai abbondanti, come quella del febbraio 1929 e più recentemente quella del febbraio 2012.

La ventosità modesta contribuisce alla formazione di nebbie e foschie ed alla permanenza di un elevato inquinamento atmosferico conseguente sia al traffico locale e di transito, sia alle esalazioni dei prodotti della combustione degli impianti di riscaldamento (peraltro ormai convertiti per la maggior parte a gas metano) e degli impianti industriali. Occasionalmente, tuttavia, si sono avute giornate con raffiche anche a 120 km/ora (ad esempio il 26 dicembre 1996) per effetto di venti di tramontana; durante il mese di agosto, specialmente, forti raffiche, anche superiori a 100 km/ora, si possono registrare in occasione di nubifragi ed altri eventi temporaleschi a carattere locale.

Tabella 1-1: Dati climatologici Stazione di Bologna B. Panigale

BOLOGNA B. PANIGALE (1971-2000)	Mesi												
	<u>Gen</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>	<u>Apr</u>	<u>Mag</u>	<u>Giu</u>	<u>Lug</u>	<u>Ago</u>	<u>Set</u>	<u>Ott</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	Media
<u>Temperatura Massima (°C)</u>	6.0	9.0	14.2	17.7	23.0	27.1	30.4	29.8	25.4	18.6	11.1	6.8	18.3
<u>Temperatura Minima (°C)</u>	-0.5	0.9	4.1	7.4	12.0	15.7	18.5	18.4	14.8	10.1	4.3	0.4	8.8
<u>Precipitazioni (mm)</u>	34.0	44.3	54.2	74.2	58.0	57.3	40.5	52.5	67.5	72.3	68.0	48.5	55.9

Nella seguente Figura 3-3 è riportato il diagramma ombrotermico di Bagnouls e Gausson (1957), ricavato dai dati della tabella precedente, da cui si evince il periodo secco tra giugno ed agosto.

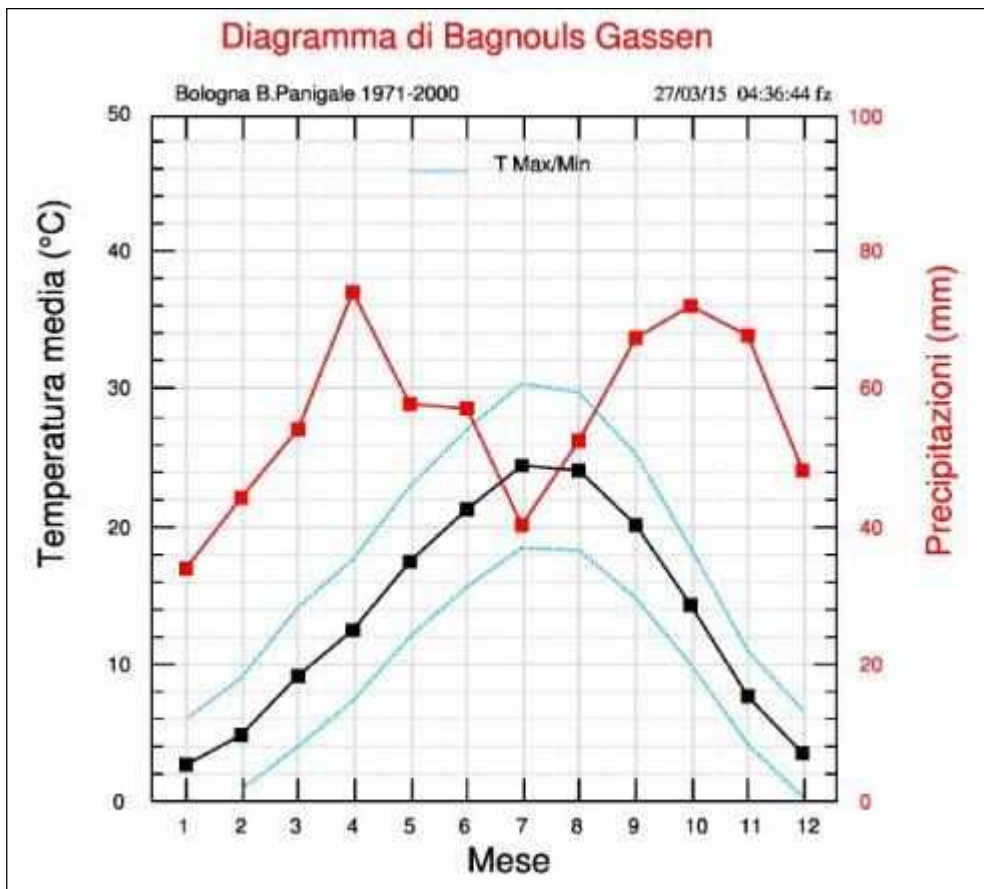


Figura 3-3: diagramma ombrotermico (Bagnouls e Gausson, 1957, Walter e Lieth, 1960-67) relativo alla stazione di Bologna B. Panigale

3.2 CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI

Per i dettagli inerenti alle caratteristiche vegetazionali sito specifiche dei luoghi interessati dalla realizzazione del progetto in esame si rimanda alla consultazione del capitolo “componenti biotiche” dello studio preliminare ambientale e per la trattazione della vegetazione lungo il tracciato si rimanda alla relazione specialistica del censimento del verde degli elaborati generali. Sono qui richiamate le caratteristiche vegetazionali potenziali e reali.

La vegetazione potenziale

Il territorio in esame come parte della pianura emiliano-romagnola era ricoperto da boschi composti dal “*Quercus-carpinetum boreoitalicum*”, dominati da farnia (*Quercus robur*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), acero campestre (*Acer campestre*), olmo comune (*Ulmus minor*) e in minor misura dal pioppo bianco (*Populus alba*). Questi boschi un tempo si prolungavano ininterrotti allontanandosi dalle acque e formando estese foreste che rappresentavano lo stadio *climax* della vegetazione planiziale, costituendo ambienti pluristratificati e complessi.

La vegetazione a cavallo dello scolo Savena è riconducibile a quella potenziale *ripariale*. La vegetazione ripariale risulta oggi fortemente ridotti in tutta la pianura. Partendo dal greto e allontanandosi progressivamente dalle sponde, le formazioni vegetazionali potenzialmente presenti sarebbero le seguenti: il pioppo nero (*Populus nigra*), e dal salice bianco (*Salix alba*). L'occasionale presenza di ontano nero (*Alnus glutinosa*) è indicatrice di correnti particolarmente calme, oppure, se in zone più lontane dalla riva, della presenza di suoli limosi e intrisi d'acqua. Lo strato arbustivo è costituito da sambuco (*Sambucus nigra*), nocciolo (*Corylus avellana*), sanguinello (*Cornus sanguinea*) e ligustro (*Ligustrum vulgare*) mentre quello erbaceo è rappresentato da canapa acquatica (*Eupatorium cannabinum*) e dal farfaraccio (*Petasites hybridus*).

La vegetazione reale

Il territorio in oggetto presenta complessivamente un sistema ambientale di poco interesse e in conflitto da un punto di vista ecologico per la presenza delle zone logistiche e produttive. Per quanto riguarda la presenza di vegetazione naturale e semi-naturale, il livello di maggior antropizzazione si riscontra nelle attività agricole, in genere seminativi, frutteti e vigneti, dai principali centri abitati e produttivi, e dal forte sistema delle infrastrutture. L'area vasta agricola e urbanizzata si sviluppa nella porzione pianiziale del territorio di facile accesso e quindi adatte alle pratiche agricole. Essa è costituita dalle aree coltivate (seminativi, orti, frutteti, vigneti e impianti di arboricoltura da legno) e da quelle antropizzate produttive. I seminativi occupano un'ampia parte del territorio e sono rappresentati da campi regolarmente arati, per una coltivazione alterna di cereali (in particolare grano) e foraggiere.

Lungo il corso dello scolo Savena si sviluppa una sottile fascia di vegetazione riparia a salico-pioppeto misto a vegetazione ruderales, denotando un discreto livello di disturbo. L'ambito ripariale (fascia di vegetazione riparia) mostra grandi segni della presenza antropica. Infatti, la maggiore parte dell'ambito è occupata dalle attività agricole e dagli insediamenti abitativi, e soltanto una sottile fascia di vegetazione riparia a salico-pioppeto misto a vegetazione ruderales occupa le sponde del corso d'acqua, denotando un discreto livello di disturbo. Nelle zone più affrancate all'acqua si trovano anche il salice bianco (*Salix alba*), il pioppo nero (*Populus nigra*). Nei tratti più disturbati abbonda, invece, la robinia (*Robinia pseudoacacia*).

3.3 ASPETTI PAESAGGISTICI

L'ambito territoriale oggetto dello studio ricade nell'Unità di paesaggio 8 "Pianura bolognese modenese e reggiana", come si evince dallo stralcio cartografico riportato dal PTPR dell'Emilia - Romagna.

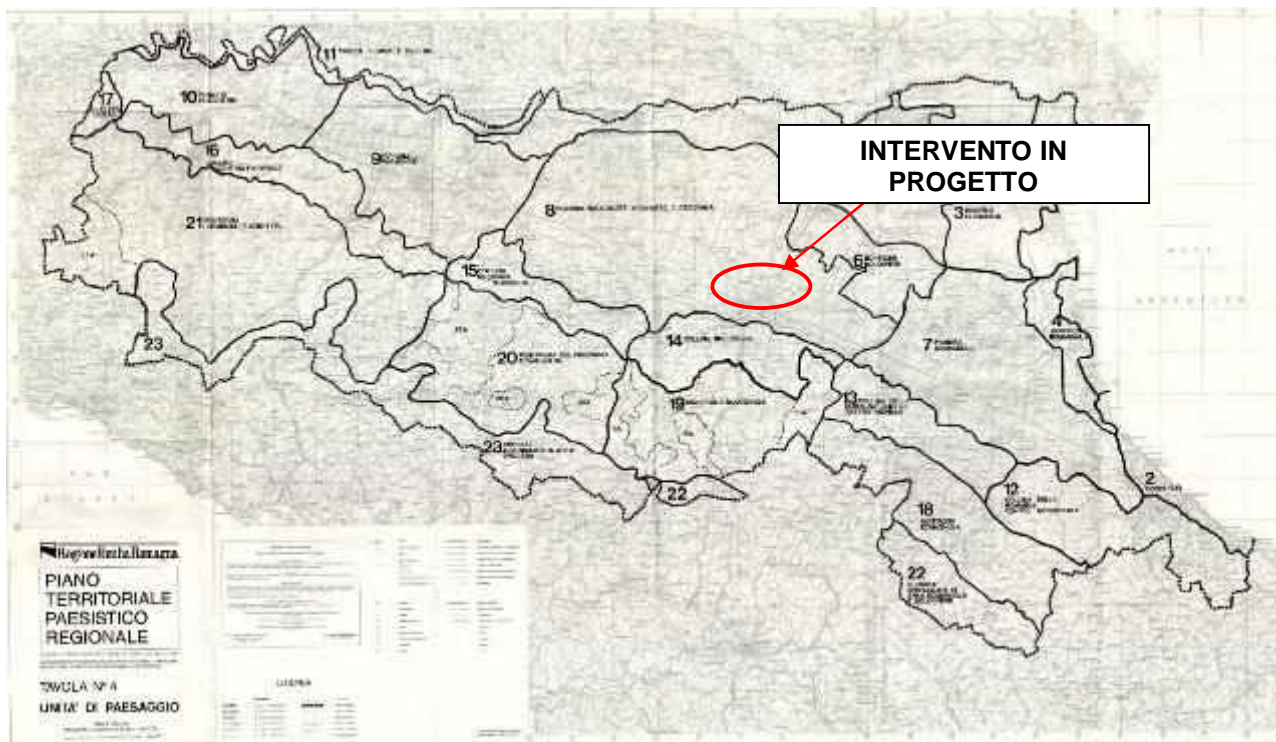


Figura 3-4: Tav. n° 4 Unità di paesaggio – PTPR Regione Emilia - Romagna

L'Unità 8 interessa tutti i comuni interessati dall'intervento e ha una superficie territoriale di 2.941 km², per un totale di 1.474.753 abitanti residenti.

In generale, l'unità viene caratterizzata come un contesto prevalentemente pianeggiante (per il 70% tra i 0 e i 40 m s.l.m.) con ampie superfici coltivate (96%), piccola porzione di superficie urbanizzata (3%) e solamente 520 ha di superficie boscata (0,18%); essa presenta suoli con poche limitazioni per la maggior parte del

territorio, la cui popolazione di densità relativa (501 ab/km²) è prevalentemente raggruppata in centri (91%) o sparsa (9%). Ampie porzioni del territorio sono soggette a vincolo esistenti, tra i quali: idrogeologico, sismico, paesistico, zone soggette alla L. 615/1966, oasi di protezione della fauna e zone soggette a controllo degli emungimenti (il che conferma la prevalente vocazione paesaggistica).

Per quello che riguarda la componente del paesaggio con i suoi elementi caratterizzanti si può affermare che:

- Elementi fisici: vi è una grande presenza di paleovalvi e di dossi, evidenza dei conoidi alluvionali e la presenza di fontanili;
- Elementi biologici: presenza di fauna della pianura prevalentemente nei coltivi alternati a scarsi incolti, relitti di coltivazioni agricole tipiche, povertà di alberature ed impianti frutticoli, presenza di esemplari isolati, in filari o piccoli gruppi, di pioppo, farnie, aceri, frassini, ecc. Lungo l'area golenale dei fiumi Secchia, Reno e Panaro e in alcune valli e zone umide della pianura è presente la fauna degli ambienti umidi, palustri e fluviali;
- Elementi antropici: per quanto riguarda il tema antropico, all'interno dell'unità 8 si nota una centuriazione dell'alta pianura, centro storici murati ed impianti urbani rinascimentali, la presenza di ville con corredo pregevole di verde arboreo (parchi gentilizi), abitazioni rurali a due elementi cubici o a porta morta, partecipanze nonantolane e persicetane, evidente strutturazione della rete parrocchiale settecentesca, principalmente nel bolognese, diffusione del fienile separato dall'abitazione in forma settecentesche, fornaci e maceri, vie d'acqua navigabili e strutture connesse (conche di navigazione, vie alzaie, canali derivatori, ecc.), sistema metropolitano bolognese e insediamenti sulle direttrici della viabilità storica, sistema insediativo ad alta densità di Modena, Reggio Emilia, Carpi, Sassuolo.

I contenuti sulla Componente Paesaggio e sull'Archeologia inerenti i beni culturali e del paesaggio sono trattati in rispettivi documenti specifici allegati al Progetto: la Relazione Paesaggistica e lo Studio di Impatto Archeologico, ai quali si rimanda per ogni trattazione.

4 OBIETTIVI E CRITERI DI PROGETTAZIONE

Le opere a verde in oggetto hanno l'obiettivo di inserire l'infrastruttura stradale e le opere ad essa collegate nell'ambiente attraversato, di fornire un elemento utile contro l'inquinamento atmosferico da essa prodotto, di riqualificare gli ambiti marginali interessati dai lavori, di valorizzare i corridoi ecologici rappresentati dai corsi d'acqua e di recuperare, dal punto di vista ambientale, le aree utilizzate nella fase di cantierizzazione.

Tali opere consistono in interventi a verde di nuovo impianto, di inerbimento e di ripristino delle condizioni colturali per i terreni agricoli che saranno occupati nella fase di cantierizzazione. Le azioni di mitigazione proposte nel progetto sono descritte nei seguenti paragrafi.

4.1 CAPTAZIONE E TRATTENUTA DEGLI INQUINANTI IN FORMA GASSOSA

La vegetazione svolge importanti funzioni di miglioramento della qualità dell'aria, fungendo da elemento filtrante di polveri e sostanze gassose, e costituendo passivamente un prezioso rilevatore della loro presenza. Un primo effetto è riferibile alla riduzione dei movimenti di aria che favorisce la caduta a terra delle particelle inquinanti sospese. Un secondo effetto, relativamente più importante, è riconducibile alla immobilizzazione più o meno prolungata, da parte delle piante – con meccanismi fisici o biochimici – di alcuni metalli pesanti o di altri inquinanti, dove la forma e la struttura delle foglie e della corteccia determinano la capacità degli alberi di catturare le particelle che poi vengono dilavate dalla pioggia e diluite nel terreno.

Le fasce vegetali sono state impiegate sia sotto forma di fasce arboreo-arbustive, sia in forma di areali. La vegetazione di larghezza variabile, localizzate il più vicino possibile alla sede stradale per sfruttarne la capacità di abbattimento delle sostanze inquinanti presenti nell'atmosfera, consente di contenere le emissioni gassose e le polveri sottili in prossimità di aree sensibili come i centri abitati.

4.2 CONTROLLO DEL CICLO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA

Per l'articolazione piano - altimetrica del tracciato principale sono stati progettati sistemi di trattamento di laminazione, che assicurano la corretta portata di smaltimento verso i ricettori e il rispetto dei criteri di trattamento delle acque di prima pioggia (L.R. 62/85). L'aspetto critico è la vicinanza alla sede stradale, fonte di inquinamento e disturbo per la fauna. Le fasce vegetate a monte dei canali di drenaggio assicurano la resistenza meccanica dei suoli in rilevato e contribuiscono al contenimento del carico inquinante rilasciato dalle acque di dilavamento delle piattaforme verso sistemi agricoli e di trasporto verso i reticoli idrografici minori, oltre a proteggere dall'erosione.

4.3 SUPPORTO ALLA RICONNESSIONE ECOLOGICA DELL'AMBIENTE BIOTICO

Il progetto mira principalmente a costruire delle fasce vegetate ai lati dell'asse principale a supporto della rete ecologica, per lo spostamento faunistico in direzione est - ovest, tra i due corsi d'acqua principali, in accordo degli strumenti di pianificazione della rete ecologica provinciale. Attraverso l'intensificazione di corridoi si vuole mettere in relazione macchie non interconnesse e scarsamente collegate, al fine di massimizzare le potenzialità dei singoli elementi.

Il progetto ha previsto la continuità di fasce arbustive per la connessione di corridoi vegetazionali verso scolo Savena, a parziale compensazione delle interferenze sulla componente faunistica dovute all'ampliamento del traffico stradale. Con questa azione si vuole ripristinare la coerenza del sistema e la mobilità delle specie utilizzando prevalentemente il sedime dei rilevati e le aree limitrofe alla strada nel tratto in progetto.

L'impianto di nuove fasce vegetali polivalenti, oltre a essere un chiaro indirizzo ecologico, è volto anche all'inserimento paesaggistico e, quindi, alla leggibilità e coerenza con il contesto.

4.4 RIDUZIONE DEGLI IMPATTI SUL SISTEMA PERCETTIVO

La struttura formata da campi e siepi è una matrice paesistica molto articolata e importante per il sistema percettivo d'insieme e contribuisce al mantenimento di un paesaggio agrario coerente e a limitare la frammentazione del territorio. Per queste aree il progetto ha valutato la necessità di ricomposizione del paesaggio attraverso elementi vegetazionali disposti secondo la tessitura e l'orografia esistente.

L'azione tipica di mascheramento verso l'infrastruttura è stata limitata alle emergenze di edifici a contatto diretto con essa. In aree come queste, con scarsa disponibilità di terreni ai lati dell'infrastruttura in rilevato, le barriere sono rappresentate da fasce arbustive di 3/6 mt collocate al piede dei rilevati, in prossimità dei fossi di guardia. La piantagione realizzata sui rilevati di approccio ai cavalcavia è particolarmente adatta a fornire un effetto tampone verso i tessuti urbanizzati.

Sempre ai fini dell'identificazione del territorio, si è scelto di programmare la sistemazione delle rotonde di connessione secondo una differenziazione tra rotonde in zone periurbane. Per questi elementi legati agli svincoli e alle strade connesse si è scelto di non attuare un disegno. L'obiettivo è di concepire gli svincoli come elemento di qualità identificativa del territorio.

5 DEFINIZIONE DEI TIPOLOGICI A VERDE PREVISTI IN PROGETTO

Nella presente, si sono quindi definite delle tipologie di opere a verde idonee a perseguire gli obiettivi di cui sopra, fornendo le indicazioni sulla struttura (arboreo e/o arbustiva e relative dimensioni) e sui sestini di impianto, rappresentati nella relativa tavola "Abaco degli interventi vegetazionali".

Le specie di nuovo impianto sono scelte tra le specie autoctone in base alle fitocenosi potenziali e alle caratteristiche microclimatiche del sito, adottati con tipologie diversificate a seconda della funzione che l'intervento puntualmente deve svolgere, anche combinando più tipologie.

Per realizzare gli obiettivi e i criteri progettuali descritti nel relativo paragrafo della presente relazione, si sono definite le seguenti tipologie di opere a verde, differenziate a seconda della funzione svolta da ciascuna di esse:

- TP01 – **Fascia boscata arboreo - arbustiva**
- TP02 – **Fascia arboreo arbustiva**
- TP03– **Fascia arbustiva mista** (gruppo arbustivo con specie di altezze < o > di 1,50 m)
- TP04– **Fascia basso arbustiva** (gruppo arbustivo con specie < 1,50 m)
- TP05– **Prato polifita** – Inerbimenti aree di impianto e aree cantiere

La composizione floristica delle tipologie suddette si è basata:

- sulla serie dinamica della vegetazione potenziale naturale descritta al relativo paragrafo della presente relazione (scegliendo specie autoctone si mira al migliore attecchimento dei soggetti arborei e arbustivi in quanto specie tipiche, già adattate al territorio e capaci di adattarsi alle caratteristiche ambientali del sito in oggetto);
- sulla limitata presenza di specie rappresentative di un determinato consorzio vegetazionale appartenenti ad una specifica classe di grandezza, potenzialmente utilizzabili con successo in opere di mitigazione e compensazione;
- sulla volontà di mantenere la significatività delle percentuali di distribuzione delle varie specie.

Oltre agli obiettivi ecologici, naturalistici e compositivi è stato deciso di perseguire un ulteriore obiettivo: il minor costo di gestione. La puntuale disamina delle differenti pezzature degli arbusti e degli alberi ha permesso di individuare quelle distanze sulla fila e nell'interfila in grado di garantire il raggiungimento di una copertura in tempi relativamente brevi e quindi ridurre, per quanto possibile la gestione e manutenzione delle opere nel tempo. Le scelte condotte hanno, infatti, definito sestini di impianto che permettono un'ottimizzazione degli interventi di pulizia, fondamentali per il corretto sviluppo delle specie di progetto. Inoltre, i sestini di impianto della componente arbustiva, relativamente fitti, consentono la creazione di fasce sostanzialmente chiuse che richiedono minor intervento di sfalcio e di pulizia.

I tipologici individuano le possibili composizioni-base tra arbusti e alberi nelle differenti classi di grandezza. Ciascun tipologico, assemblabile con gli altri tipologici o con multipli dello stesso tipologico, può assolvere funzioni compositive, mitigative e compensative in virtù della propria composizione arborea e arbustiva.

In seguito alla definizione delle categorie vegetazionali, si è proceduto alla definizione degli schemi di impianto delle specie arboree e arbustive sulla base dei seguenti componenti:

- classi di grandezza;
- sestino di impianto;
- percentuale delle specie utilizzate.

Di seguito si descrivono le caratteristiche dei singoli elementi tipologici a verde e la loro localizzazione.

5.1 TP01 FASCIA BOSCATÀ

Il tipologico in questione presenta una dimensione di 84 mq (28m x 3m) in cui le specie arboree risultano distribuite tra le file a una distanza di 3m, mentre quelle arbustive a intervalli di 3 m su gruppi con sesto di 1x1 m. Si propone di porre a dimora alberi di pezzatura differente, 4 alberi forestali alti 150-175cm e 24 alti 60-100cm. Tali fasce, per il rispetto dell'art. 26 del DPR 495/92 e s.m.i. e considerando gli interventi di manutenzione (potature) per mantenere il rispetto di tali distanze come indicato al paragrafo 7.10, sono previste da una distanza minima di 9 m dalle piattaforme stradali.

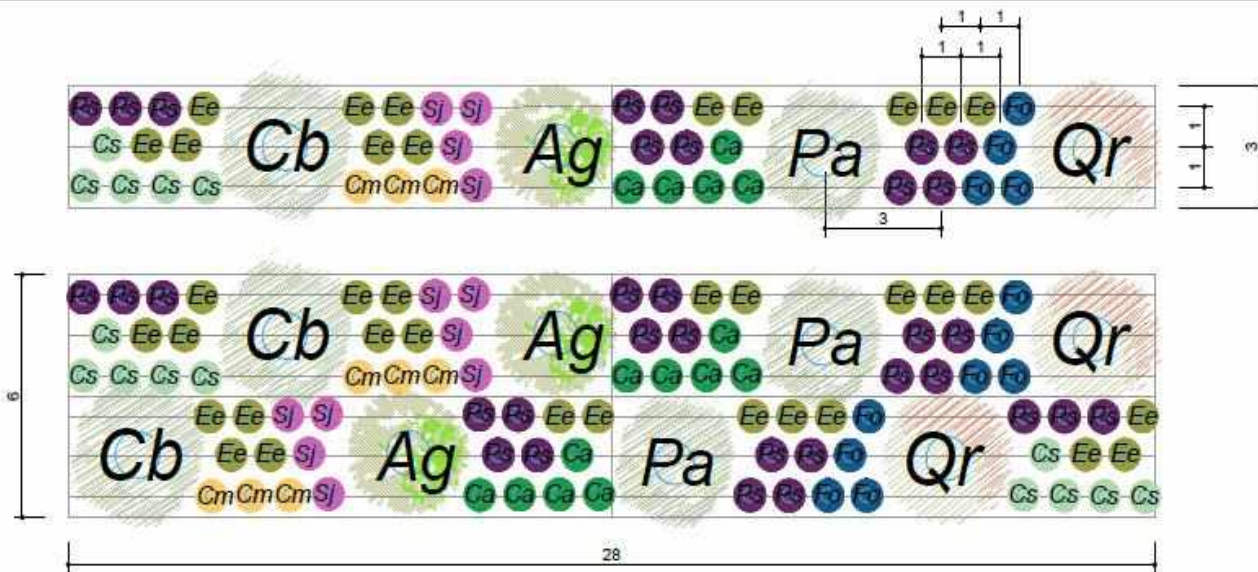


Figura 5-1: TP01 Fascia boscata

Superficie di riferimento 84 mq

NOME	Cl.grandezza	N.	Dimensione all'impianto
ALBERI		4	
<i>Carpinus betulus</i>	II	1	Vaso diam. 18-20 cm di età minima S1T2.
<i>Quercus robur</i>	I	1	Vaso diam. 18-20 cm di età minima S1T2.
<i>Alnus glutinosa</i>	II	1	Vaso diam. 18-20 cm di età minima S1T2.
<i>Prunus avium</i>	I	1	Vaso diam. 18-20 cm di età minima S1T2.
ARBUSTI		44	
<i>Cornus sanguinea</i>		5	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.
<i>Cornus mas</i>		3	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.
<i>Prunus spinosa</i>		11	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.
<i>Euonymus europaeus</i>		12	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.
<i>Spartium junceum</i>		4	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.

NOME	Cl.grandezza	N.	Dimensione all'impianto
<i>Corylus avellana</i>		5	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.
<i>Fraxinus ornus</i>		4	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.

Il bosco è un tassello ecologico di spiccata naturalità; pertanto, non è stato declinato in tutti gli ambiti, ma unicamente in quello naturalistico. Il bosco contempla sia specie arboree di differente classe di grandezza (prima, seconda), sia specie arbustive di sviluppo vario e non uniforme, inferiori e maggiori a 3m.

La presenza di un interfila di 3m permette di meccanizzare le cure colturali e, quindi, di ridurre i costi di gestione del bosco durante le fasi di crescita delle specie arboree e arbustive.

Il tipologico a bosco è proposto nei seguenti areali:

- Svincolo di Funo – Ripristino lembo vegetato al termine delle operazioni di cantiere.
- Km 1+660-1+700 prossimità dello scolo Savena – Ripristino e implementazione lembo vegetato al termine delle operazioni di cantiere.

5.2 TP02 FASCIA ARBOREO – ARBUSTIVA

Il tipologico di fascia arboreo - arbustiva è strutturata su una larghezza di 3m e una lunghezza di 14 m in cui si prevede la messa a dimora di 2 alberi e 22 arbusti a quinconce con sesto di impianto di 1m sulla fila e 1m tra le file. La creazione di una fascia relativamente fitta e densa permette di raggiungere l'effetto mitigativo desiderato in tempi brevi e di ridurre i costi di gestione e manutenzione, potendo evitare di sfalciare la cotica erbosa all'interno della fascia stessa. Per il rispetto dell'art. 26 del DPR 495/92 e s.m.i. e considerando gli interventi di manutenzione (potature) per mantenere il rispetto di tali distanze come indicato al paragrafo 7.10, sono previste da una distanza minima di 6 m dalle piattaforme stradali.

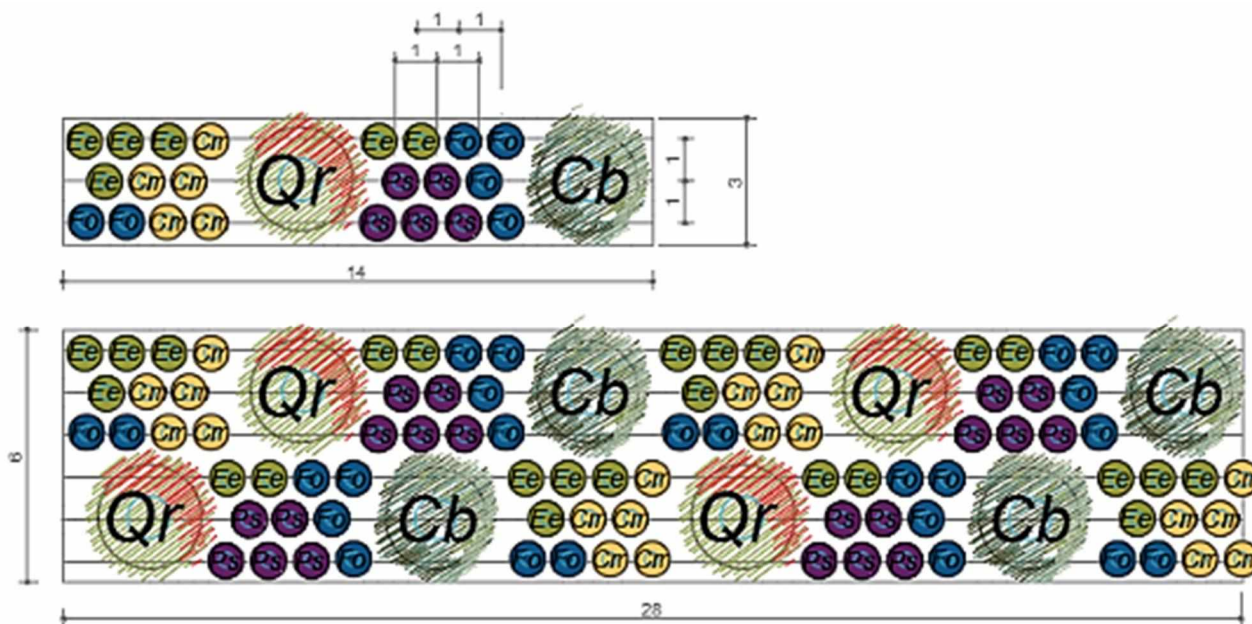


Figura 5-2: TP02 Fascia arboreo - arbustiva

Superficie di riferimento 42 mq

NOME	Cl.grandezza	N.	Dimensione all'impianto
<i>ALBERI</i>		2	
<i>Carpinus betulus</i>	II	1	Vaso diam. 18-20 cm di età minima S1T2.
<i>Quercus robur</i>	I	1	Vaso diam. 18-20 cm di età minima S1T2.
<i>ARBUSTI</i>		22	
<i>Cornus mas</i>		5	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.
<i>Fraxinus ornus</i>		6	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.
<i>Euonymus europaeus</i>		6	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.
<i>Prunus spinosa</i>		5	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.

Il tipologico arboreo - arbustivo è presente nei seguenti areali:

- Km 0+780 – Potenziamento gangli ecosistemici e ricomposizione visuale su centro logistico.
- Km 2+550-2+950 e Aree limitrofe a rotonda innesto casello Autostradale Bologna - Padova Implementazione drenante superficie a verde stabile a esito delle demolizioni delle piattaforme stradali rami modificati. Aumento sup. captante inquinanti.
- Km 2+550-2+950 Rotonda innesto casello Autostradale Bologna - Padova. Ricomposizione paesaggistica con sistemazione a verde anello centrale rotonda. Aumento sup. captante inquinanti in area agricola di pregio.

5.3 TP03 FASCIA ARBUSTIVA MISTA

Il tipologico fascia arbustiva mista presenta una larghezza di 3m e una lunghezza di 30m. I sestri di impianto risultano differenti tra fasce di arbusti maggiori di 3m o miste (2,50m sulla fila e 1m tra le file) e fasce di arbusti inferiori a 3m (1,50m sulla fila e 1m tra le file). Per la fascia arbustiva mista, che annovera sia specie ad accrescimento medio superiore a 3m, sia specie ad accrescimento medio inferiore a 3m, viene proposto il sesto di impianto maggiore (2,5m sulla fila e 1m tra le file), al fine di garantire un adeguato ed armonico sviluppo anche degli arbusti di sviluppo maggiore.

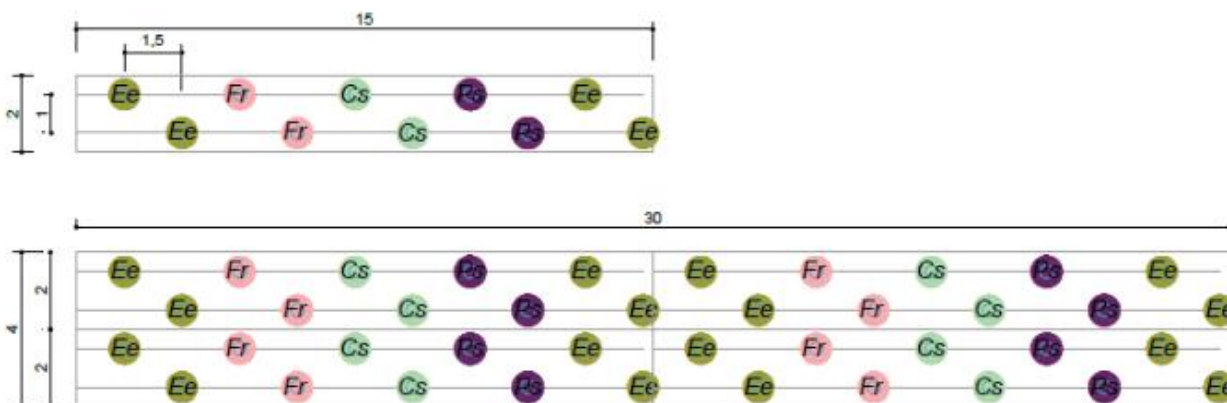


Figura 5-3: TP03 Fascia arbustiva mista

Superficie di riferimento 30 mq

NOME	N.	Dimensione all'impianto
<i>ARBUSTI</i>	10	
<i>Euonymus europaeus</i>	4	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.
<i>Corylus avellana</i>	2	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.
<i>Prunus spinosa</i>	2	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.
<i>Cornus sanguinea</i>	2	contenitori multiforo vol. 0,26 /0,40 lt, altezza fino 1m.

E' la formazione più utilizzata lungo tutto il tracciato, prevista nei seguenti areali:

- innesto svincolo di Funo carreggiata sud, mitigazione impatto visivo carreggiata sud verso nuclei residenziali.
- dal Km 0+000 al Km 0+770 ai bordi di entrambe le carreggiate – Funzioni di filtrazione acque di dilavamento, captazione inquinanti e mitigazione impatto visivo del rilevato,
- dal Km 0+930 al Km 1+625 ai bordi di entrambe le carreggiate – Funzioni di filtrazione acque di dilavamento, captazione inquinanti consolidamento corridoio faunistico verso il corso d'acqua,
- dal Km 1+920 al Km 2+600 ai bordi di entrambe le carreggiate – Funzioni di filtrazione acque di dilavamento, captazione inquinanti consolidamento corridoio faunistico verso il corso d'acqua, mitigazione impatto visivo carreggiata sud verso nuclei agricoli residenziali isolati.
- Svincolo e rampa di accesso nord casello autostradale - Funzioni di filtrazione acque di dilavamento, captazione inquinanti verso area agricola alta qualità dei suoli.

5.4 TP04 FASCIA ARBUSTIVA BASSA

Il tipologico “fascia arbustiva bassa” presenta una larghezza di minimo 1 m e una lunghezza di 18 m. Il sesto di impianto è 1 m sulla fila e 0,5 m tra le file per un totale di 18 arbusti. Si prevede una piantagione con dotazione di dischi pacciamanti lungo la fila. In virtù del sesto di impianto relativamente fitto, la stessa fascia inerbita tra le file risulterà repentinamente coperta dalla vegetazione con un conseguente abbattimento dei costi di manutenzione e gestione dell’impianto. Al fine di esaltare il valore ornamentale della composizione fin dalle prime fasi di realizzazione dell’opera si prevede di mettere a dimora piante di pezzatura maggiore di quella delle siepi arbustive miste.

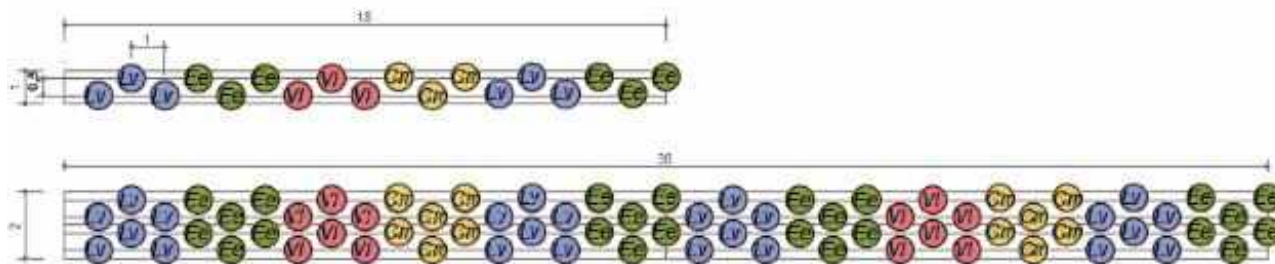


Figura 5-4: TP04 Fascia arbustiva bassa

Superficie di riferimento 18 mq

NOME	Cl.grandezza	N.	Dimensione all’impianto
<i>ARBUSTI</i>		18	
<i>Ligustrum vulgare</i>		6	contenitori multiforo vol. 0,35 /0,60 lt, altezza fino 1m.
<i>Euonymus europaeus</i>		2	contenitori multiforo vol. 0,35 /0,60 lt, altezza fino 1m.
<i>Viburnum lantana</i>		2	contenitori multiforo vol. 0,35 /0,60 lt, altezza fino 1m.
<i>Cornus mas</i>		2	contenitori multiforo vol. 0,35 /0,60 lt, altezza fino 1m..

La composizione è utilizzata ai margini delle carreggiate e nelle aiuole spartitraffico. Fino a completo attecchimento nei periodi estivi saranno necessari volumi di irrigazioni di soccorso maggiori per lo stress idrico dato dalle piattaforme stradali in continuità con la formazione stessa.

5.5 TP05 PRATO POLIFITA

Il tipologico prato stabile tra le opere a verde è costituito da piante erbacee. Il prato è un elemento di superficie e forma variabile; è composto da specie erbacee (miscuglio di graminacee e leguminose) che resistono bene al calpestamento continuo e a tagli successivi e ripetuti durante la primavera-estate, in grado di rinverdire le aree interessate da riporto di suolo vegetale proteggendo dall’erosione.

Per essere idoneo agli scopi per cui viene progettato, l’inerbimento deve garantire contemporaneamente la rapida e duratura protezione del suolo privato della vegetazione e l’inserimento paesaggistico del sito.

Il prato viene realizzato mediante idrosemina di una miscela costituita da acqua, miscuglio di semi di erbe (graminacee e leguminose), fertilizzante ternario, fibre di cellulosa o collante sintetico, in ragione di 400 kg di seme ad ettaro, previa lavorazione del terreno riportato e opportunamente costipato.

La scelta del miscuglio è definita in base alle caratteristiche microclimatiche ambientali e in modo da favorire il recupero a verde di tutte le aree oggetto di intervento, sia a prato, sia interessate da piantagioni. Tali superfici sono rappresentate sia dalle scarpate del solido stradale, sia dalle superfici di pertinenza dell'intervento in progetto (aree intercluse dalle rampe di svincolo, rotatorie, ecc.), come indicato nella planimetria di progetto e comunque considerando anche tutte le zone interessate dai lavori e oggetto di ripristino finale. Il Prato polifita che verrà utilizzato avrà la seguente composizione media, finalizzata ad attecchire anche in situazioni di forte aridità:

- Graminacee (70%)
 - *Lolium perenne* 10%
 - *Phleum pratense* 10%
 - *Festuca rubra* 20%
 - *Poa pratensis* 10%
 - *Dactylis glomerata* 20%
- Leguminose (30%)
 - *Lotus comiculatus* 15%
 - *Trifolium repens* 10%
 - *Trifolium pratense* 10%

In fase di costruzione sulla base delle condizioni microclimatiche e di verifiche in sito della condizione presente all'inizio e alla fine dei lavori, l'impresa dovrà sottoporre il miscuglio all'approvazione della Direzione Lavori. La Direzione Lavori potrà accettare, o indicare, adattamenti parziali del miscuglio a specifiche situazioni edafiche.

6 MODALITÀ REALIZZATIVE DELLE OPERE A VERDE

Tutte le modalità realizzative degli interventi a verde dovranno, in generale, rispettare quanto stabilito dalle normative vigenti in materia di distanze d'impianto riportate nel relativo capitolo della presente relazione.

6.1 INTERVENTI DI ASPORTAZIONE E RICOSTITUZIONE DEL SUOLO

Si descrivono, di seguito, gli interventi di ricostruzione del suolo, considerando anche le modalità di asportazione, accantonamento e conservazione del suolo rimosso durante le prime fasi di inizio dei lavori.

Asportazione del suolo: aspetti generali

La prima operazione necessaria per consentire un ripristino, o un recupero, adeguato delle aree interessate dai lavori è la rimozione del primo orizzonte di suolo, che dovrà essere accantonato e reimpiegato per le successive opere di ripristino/recupero del sito.

In generale, anche i basamenti cosiddetti "affioranti" hanno uno strato superficiale (copertura) da rimuovere (si parla di "lavori di scopertura", o "scoperta") prima di pervenire al materiale che è necessario scavare per l'approntamento delle aree oggetto di cantierizzazione. Tale copertura ha di solito due orizzonti differenziati: quello superiore (definibile "terreno vegetale") è lo strato umifero, ricco di sostanza organica, di spessore variabile da qualche centimetro sui terreni molto rocciosi di monte fino a 40-50 cm nelle aree di pianura come quella in cui si realizzano gli interventi in progetto (viene comunemente identificato con l'orizzonte "A"). Tra questo strato e la roccia madre sottostante è interposto un secondo strato di transizione (cappellaccio), in cui sono contemporaneamente presenti porzioni di suolo organico misto a frammenti più o meno grandi della formazione inerte sottostante (di solito orizzonti "B" e "C"). Per gli interventi di rivegetazione delle aree interessate dai lavori risulta di particolare importanza la disponibilità di discreti quantitativi di *humus*, per cui risulta di grande utilità l'impiego dello strato superficiale di suolo che si trova in posto, il quale per tale scopo deve essere preventivamente accantonato. Lo strato superficiale del terreno, una volta scoperto, dovrà essere accantonato separatamente dal cappellaccio sottostante e conservato per il suo successivo reimpiego.

Lo spessore di suolo da asportare e accantonare avviene considerando gli orizzonti di tipo "A". In generale, visto il contesto agricolo, è possibile considerare 50 cm, verificati sul campo di volta in volta. Nel caso in cui nella cantierizzazione sia necessario procedere anche all'asportazione di orizzonti di terreno sottostante per 50-100 cm di spessore, durante le fasi di asportazione e accumulo occorrerà mantenerli separati dall'orizzonte superficiale sopra descritto e da quelli inferiori eventualmente a loro volta asportati, in modo che lo strato complessivo di terreno asportato sia poi ricostituito rispettando la successione originaria degli orizzonti.

Per ogni area omogenea di intervento sarà quindi possibile procedere secondo le fasi di seguito descritte.

Fase preliminare

Consiste nell'accertamento analitico e giudizio di sintesi sull'idoneità del suolo indagato ad essere prelevato per il successivo utilizzo nelle opere a verde. In questa fase si potrà accertare l'idoneità chimico-fisica e anche l'effettivo spessore dello strato di terreno idoneo al prelievo (orizzonte A: da pochi cm fino indicativamente a 50 cm).

Preparazione allo scotico

In questa fase è necessario trattare l'eventuale copertura vegetale del suolo in modi differenziati e appropriati alla casistica:

Semplice copertura erbacea

In questo caso, non è necessario allontanare preliminarmente la copertura erbacea, ma è raccomandata la lavorazione superficiale del suolo con attrezzature di tipo agricolo (fresa, aratura superficiale, vangatura) in

modo da incorporare e non disperdere il prezioso materiale vegetale.

Copertura erbacea - arbustiva

È il caso di terreni che presentano copertura erbacea e arbustiva di varia dimensione. In questo caso, esattamente in dipendenza del tipo e densità di copertura, si potrà procedere (nel rispetto e ottemperanza delle norme di tutela della vegetazione vigenti):

- al taglio e allontanamento della massa vegetale nel rispetto delle norme vigenti in materia;
- alla triturazione in loco della copertura vegetale con attrezzature agricole del tipo trincia tutto, tenendo conto di preferire, per quanto possibile, la soluzione di triturazione e incorporamento nel suolo del materiale vegetale, a patto che questo non sia eccessivamente legnoso e che quindi il prodotto triturato risulti grossolano e idoneo ad essere incorporato nello stesso.

Copertura arborea

In questi casi si dovrà intervenire, nel rispetto e ottemperanza delle norme di tutela della vegetazione vigenti, con il taglio secondo le ordinarie modalità forestali di tutto il soprasuolo; quindi, si opererà al preventivo allontanamento delle ceppaie principali, onde ridurre la presenza di legname in decomposizione nel suolo prelevato, e quindi si potrà procedere alla successiva scarifica.

Accantonamento e messa in riserva

L'accantonamento delle terre di scotico idonee al successivo reimpiego deve avvenire in un'area marginale, o meglio separata, del cantiere di lavorazione per tutto il tempo necessario al termine dei lavori, allo smantellamento dello stesso e alle fasi finali di ripristino.

Nello specifico, l'orizzonte superficiale di terreno asportato nelle aree oggetto di cantierizzazione andrà debitamente accumulato, per mantenerne il più possibile le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche. Tale terreno andrà, infatti, conservato per il suo successivo reimpiego.

L'accantonamento del terreno vegetale andrà quindi effettuato evitando la contaminazione con materiali estranei, o con orizzonti più profondi di composizione differente.

Tale terreno richiede la preservazione della dotazione microbiologica e dovrà quindi essere accumulato separatamente dai terreni sottostanti, in cumuli di altezza limitata (massimo 1,5-2 m), che dovranno essere gestiti e curati opportunamente, ovvero mantenuti a un certo grado di umidità e preferibilmente inerbiti, con la specifica finalità di mantenere la vitalità e qualità microbiologiche di questi terreni.

In ogni caso, per garantire la conservazione delle caratteristiche chimiche e biologiche dei suoli, è necessario eseguire sui cumuli di terreno fresco semine a spaglio di leguminose e graminacee con funzione protettiva (ad esempio, di *Bromus inermis* Leyss 20%, *Dactylis glomerata* L. 20%, *Festuca ovina* L. 20%, *Trifolium repens* L. 20%, *Lotus corniculatus* L. 10%, *Medicago sativa* L. 10%; dose: 15 g/mq).

Laddove a causa della morfologia dei luoghi o per altre ragioni tecniche non sia possibile conservare il terreno vegetale con le modalità sopra indicate, si evidenzia che in ogni caso per l'utilizzo di tutto il terreno vegetale accantonato e all'atto del suo reimpiego devono essere verificate le condizioni chimico-fisiche, garantendo la rispondenza ai requisiti definiti nei successivi Capitolati Speciali d'Appalto di Progetto Esecutivo per le opere a verde e quindi apportate le correzioni che dovessero risultare eventualmente necessarie.

Ricostituzione del suolo

Al termine dei lavori le superfici disponibili per le sistemazioni a verde saranno oggetto di opere a verde. Questo implica un'attenzione particolare nella costruzione del suolo, come di seguito descritto.

Nel caso delle aree che subiranno sostanziali modifiche morfologiche e cambio di destinazione, vale a dire della realizzazione di scarpate stradali, è possibile parlare di predisposizione di un substrato colturale, per cui il riporto del terreno vegetale in queste situazioni è da intendersi la prima operazione della fase di recupero ambientale dell'intervento. L'opera a verde, infatti, comincia al momento del riporto dell'ultimo strato fertile di

terra vegetale dello spessore di 20-30 cm al di sopra del livello di materiale inerte consegnato dalla fase strutturale dell'opera.

Nel caso delle aree di svincolo (marginali, intercluse dalle rampe, ecc.) e delle aree oggetto di cantierizzazione in generale, una volta eliminate tutte le strutture, i sottofondi, e ogni riporto di materiali alloctoni, si potrà procedere alla formazione dello strato di suolo presente al momento della scarifica, mediante il riporto del suolo agrario accantonato, ricomposto secondo gli orizzonti naturali originari. Il suolo vegetale sarà steso secondo lo spessore previsto nel progetto stradale, quindi lavorato mediante aratura, fresatura, livellatura. Al terreno vegetale occorrerà procedere con la somministrazione di concimi e ammendanti di tipo adeguato, atti a correggere il terreno per renderlo conforme alle prescrizioni fornite nei successivi Capitolati Speciali d'Appalto di Progetto Esecutivo per le opere a verde.

Come anticipato, per la fornitura di terreno vegetale verranno prioritariamente utilizzati i terreni provenienti dagli scavi superficiali, purché opportunamente abbancati in strati sottili e privi di residui radicali o di materiale litoide grossolano.

Nel caso specifico della piantagione di alberi e arbusti, infine, per la costituzione del suolo di impianto è possibile riferirsi alle modalità indicate nell'elaborato "Abachi degli interventi vegetazionali" del progetto.

6.2 INERBIMENTI

Una volta ricostituito il suolo, è possibile procedere, nella stagione autunnale, o primaverile, al rivestimento delle superfici mediante spargimento meccanico per via idraulica a mezzo di idroseminatrice a pressione (idrosemina) della miscela (in acqua) di sementi definita per la tipologia di intervento a prato, in ragione di 400 kg/ha. Al miscuglio andranno aggiunti gli opportuni prodotti, quali collanti, concimi, ammendanti, fertilizzanti, ecc., nelle quantità da determinarsi in funzione del tipo di prodotto utilizzato.

Dovranno essere certificate, ai sensi delle norme vigenti in materia, la provenienza delle sementi, la composizione della miscela, il grado di purezza e il grado di germinabilità.

Tenuto conto delle caratteristiche pedo-climatiche della zona, la semina potrà essere autunnale (a partire dalla fine di settembre fino ad ottobre inoltrato), o primaverile (marzo - prima metà di aprile).

Durante l'anno successivo verranno eseguiti periodici sfalci, al fine di favorire l'accestimento e la propagazione agamica delle specie, e si provvederà tramite idrosemina come sopra descritto alla ripresa delle aree di mancato attecchimento del prato.

6.3 IMPIANTI DI SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE

Dopo aver eseguito le operazioni di inerbimento, e comunque prima della messa a dimora delle piante, si procede con la picchettatura della posizione nella quale dovranno essere eseguite le singole piantagioni di alberi e arbusti, così come indicato nella planimetria di progetto, nelle sezioni tipo e nell'abaco degli interventi vegetazionali del progetto. In alternativa, è possibile prevedere l'inerbimento subito dopo la piantagione degli alberi e arbusti, in modo da non dover interferire con lo sviluppo del prato durante le operazioni d'impianto. Per gli impianti saranno rispettate le distanze stabilite dalle norme vigenti riportate nel relativo capitolo della presente relazione.

Gli impianti degli alberi e degli arbusti avverranno durante il periodo di riposo vegetativo (ottobre-dicembre).

Il materiale proverrà da strutture vivaistiche dislocate in zone limitrofe, o comunque assimilabili da un punto di vista fitoclimatico a quelle di impianto, al fine di garantire la piena adattabilità del materiale alle caratteristiche pedo-climatiche del luogo di impiego.

Il materiale proverrà da strutture dotate di idonee organizzazioni di produzione, nonché di collaudati centri di ricerca e sperimentazione nel settore forestale e nell'arboricoltura e di un ampio patrimonio di conoscenze ed esperienze tecnico - scientifiche. Tali strutture dovranno essere autorizzate ai sensi della legge n. 269 del 22/05/1973 e successive modificazioni e integrazioni, e delle leggi regionali vigenti in materia.

In virtù dell'elevata sensibilità delle specie di progetto ai traumi ed alle ferite dell'apparato radicale, il materiale vivaistico utilizzato non verrà fornito a radice nuda, ma sarà allevato in contenitore (fitocella, vaso).

L'apparato radicale di tutto il materiale vivaistico sarà ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane ed avrà comunque uno spiccato geotropismo positivo.

Tutto il materiale vivaistico che verrà approvvigionato dovrà essere esente da attacchi parassitari (in corso, o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e/o alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie, varietà e cultivar, e dovrà essere conforme alle norme vigenti in materia.

Le modalità di impianto saranno descritte in dettaglio nei successivi Capitolati Speciali d'Appalto di Progetto Esecutivo per le opere a verde.

7 CURE COLTURALI E PIANO DI MANUTENZIONE

Successivamente alla realizzazione delle sistemazioni a verde, e precisamente per un periodo non inferiore a 3 stagioni vegetative (3 anni) dall'ultimazione dei lavori (ovvero dal completamento della messa a dimora dell'impianto) l'attuatore dovrà eseguire, a sua cura e spese, tutta una serie di lavori di manutenzione e di pratiche colturali, atte a favorire l'attecchimento della vegetazione e garantire la piena efficienza degli impianti, compresi anche degli oneri per la sostituzione delle eventuali fallanze, secondo quanto disposto dalle Norme Tecniche del Capitolato Speciale di Appalto previste nella successiva fase di progettazione esecutiva.

A tal fine, l'attuatore predisporrà un piano di manutenzione e controllo degli attecchimenti per ciascuna tipologia di opera a verde, della cui attuazione darà evidenza formale alla Direzione Lavori.

I controlli si svolgeranno almeno due volte l'anno, per individuare gli interventi urgenti e l'adattamento di quelli ordinari.

L'attecchimento si intende avvenuto quando le piante si presentano sane ed in buono stato vegetativo.

Il piano di manutenzione prevede altresì tempi, modalità e condizioni per l'asportazione di pali tutori, protezioni dei fusti, legacci, dischi di pacciamatura, picchetti e di quant'altro non sia più utile alla protezione e difesa degli impianti al termine dei tre anni di garanzia.

La manutenzione delle componenti vegetali deve essere eseguita seguendo i tempi biologici della vegetazione; pertanto, alcune lavorazioni dovranno essere eseguite nel periodo di riposo vegetativo (diradamenti, potatura e rimondatura, sostituzione delle fallanze, ecc.), altre durante il periodo di piena vegetazione (concimazioni, innaffiamento, falciature, ecc.). Alcune lavorazioni risultano essere, invece, indipendenti dalle stagioni e quindi possono essere eseguite all'occorrenza (verifica delle protezioni, ecc.).

La manutenzione delle componenti vegetali può assumere due obiettivi, opposti tra di loro: la manutenzione di "crescita" e la manutenzione di "contenimento".

La manutenzione di "crescita" è l'insieme delle lavorazioni e dei controlli necessari affinché gli impianti di nuova vegetazione (alberi, arbusti, specie erbacee, prati, ecc.) possano affermarsi e crescere in modo da costituire un ecosistema stabile nel tempo, capace di ridurre il rischio idrogeologico, ricostruire l'equilibrio ecologico e migliorare il valore paesaggistico dell'area dell'intervento. Riguardando opere che ricostruiscono porzioni di ecosistemi, l'attività di manutenzione ha come obiettivo la crescita della vegetazione (nuova o già esistente) attraverso quelle operazioni che sono alla base delle sistemazioni paesaggistiche (impianti, concimazioni, irrigazioni, ecc.). All'interno del ciclo di vita utile la manutenzione di crescita interessa il periodo iniziale; una volta che la vegetazione si è consolidata, si deve iniziare un altro tipo di manutenzione ovvero quella di contenimento.

La manutenzione di "contenimento" è l'insieme delle lavorazioni e dei controlli necessari al mantenimento di una condizione di equilibrio "artificiale". Tale manutenzione prevede interventi, quali potature di contenimento, in grado da un lato di indirizzare la crescita delle piante verso la forma più equilibrata per le piante stessi, dall'altro di contenere il loro sviluppo per rispettare le distanze stabilite dalle norme vigenti descritte nel relativo paragrafo della presente relazione. Da un punto di vista temporale, la manutenzione di contenimento segue, all'interno del ciclo di vita dell'opera, la manutenzione di crescita.

Segue la descrizione delle principali operazioni da eseguire.

7.1 CONCIMAZIONE DEL PRATO

Durante la vita del tappeto erboso con la concimazione si reintegrano le sostanze organiche e minerali che man mano vanno esaurendosi.

Il consumo di elementi minerali di un tappeto erboso (asporti) assume mediamente i seguenti valori: asporti in g/m²/anno:

- Azoto 10-40
- Fosforo 5
- Potassio 12

- Magnesio 3

Trattandosi di interventi a prato di tipo “stabile”, è possibile indicare un fabbisogno annuo di azoto pari a 10-15 g/m²/anno.

È possibile prevedere la concimazione almeno una volta nel corso della stagione vegetativa (per 2 anni dall'impianto), indicativamente nel periodo primaverile inoltrato.

7.2 PRIME CURE DOPO LA SEMINA

La prima tosatura si effettua quando l'erba ha raggiunto l'altezza di circa 10 cm, riducendola a 5 cm circa. Con la seconda tosatura, almeno 7-8 giorni dopo la prima, è possibile ridurre l'altezza a 3-4 cm. Nei primi 4-5 tagli è d'obbligo la raccolta dell'erba.

7.3 TAGLIO DEL PRATO

I tagli dovranno essere effettuati non seguendo un programma fisso a calendario, ma in base alla velocità di crescita dell'erba. La giusta quantità di massa fogliare che si dovrebbe asportare per ogni taglio è pari a circa 1/3 della lunghezza totale della pianta: ciò si traduce in pratica in almeno 20/25 tagli all'anno per mantenere un tappeto erboso a un'altezza costante durante il periodo vegetativo di 5-7 cm. Nei periodi molto caldi e siccitosi, oltre che nel tardo autunno e a fine inverno, è bene aumentare l'altezza del taglio di 1-2 cm.

7.4 ARIEGGIATURA

Ogni qualvolta il terreno si presenti eccessivamente compatto è necessario provvedere a un'energica arieggiatura per mantenere in buone condizioni il tappeto erboso.

Questa operazione consiste nel praticare nella cotica erbosa dei fori distanti una decina di centimetri l'uno dall'altro, per consentire la penetrazione dell'aria, dell'acqua e delle sostanze nutritive, in modo che possano essere assorbite dalle radici.

Le attrezzature che si possono usare sono le forche cave o i rulli perforanti trainati che estraggono piccoli cilindri di terra detti “carote” che, ad operazione ultimata, devono essere sminuzzate.

L'arieggiatura può essere effettuata in qualsiasi stagione, salvo quando la temperatura ambiente è troppo bassa.

7.5 TRASEMINA – RICARICO

Approfittando dell'aerazione si può migliorare la tessitura dei tappeti erbosi degradati apportando del buon seme, tenendo conto della destinazione d'uso del tappeto e del miscuglio originario con cui si era effettuata la semina.

Il ricarico consiste nell'apportare sabbia, terra agraria, torba, o una miscelazione di queste tre sostanze per migliorare il terreno. Ad esempio, nei terreni troppo compatti si potranno aggiungere 3-4 litri di sabbia silicea per metro quadrato. Nei terreni compatti e poveri di sostanza organica si potrà distribuire un substrato di 10 mm di terriccio composto da 35% di torba, 35% di sabbia e 30% di terra agraria.

7.6 RIGENERAZIONE

Tale tecnica viene realizzata per rigenerare il tappeto erboso ogni qualvolta sia necessario e consiste nelle fasi di seguito descritte.

- a) Preparazione

- eventuale diserbo chimico, da valutare caso per caso;
 - taglio basso e asportazione dell'erba tagliata;
 - livellamento delle piccole asperità del terreno con miscuglio di terra/sabbia;
 - irrigazione prima del trattamento con circa 20 l/m² di acqua.
- b) Trattamento:
- dissodamento del terreno in profondità con taglio verticale effettuato con verticuttore;
 - preparazione e contemporanea semina nei fori preparati dal perforatore;
 - fertilizzazione con fertilizzante specifico per nuovi impianti;
 - sabbiatura, distribuendo 3-5 litri di sabbia/m²;
 - sbriciolamento delle "carote" di terreno estratte e livellamento con rete livellatrice.

7.7 CURE COLTURALI POST-IMPIANTO DI ALBERI E ARBUSTI

7.7.1 Potatura e controllo delle erbe infestanti

È importante, dopo la messa a dimora, effettuare, se necessario, una potatura di trapianto per impostare correttamente la chioma dell'esemplare, in relazione al tipo di portamento caratteristico della specie (piramidale, espanso), alle condizioni dell'apparato radicale (equilibrio chioma – radici), all'ubicazione.

Successivamente si interverrà, nell'ambito di una programmazione per turni ordinari, con potature di allevamento e mantenimento, per 3 anni dall'impianto.

In casi straordinari si interverrà con potature di contenimento, ringiovanimento e risanamento.

A seconda dei casi, il potatore combinerà nel modo opportuno le operazioni di spuntatura, speronatura, diradamento e taglio di ritorno. Le potature non dovranno essere capitozzature, sterzature, o sgamolli.

Per quanto riguarda le siepi arbustive, per l'allevamento occorre, in generale, eliminare a fine inverno le eventuali infiorescenze appassite e parte del relativo ramo, nonché equilibrare la vegetazione danneggiata; infine, se la forma lo richiede, operare dei tagli al fine di riequilibrare l'arbusto.

Per evitare l'insorgenza delle infestanti, è utile provvedere al mantenimento della pacciamatura prevista nelle operazioni d'impianto.

Nel caso delle siepi occorre contrastare le infestanti che possono soffocare e comunque depauperano il valore estetico della siepe. A riguardo, è utile ricorrere al diserbo manuale, o a quello chimico, prestando attenzione a non danneggiare gli apparati radicali della siepe, utilizzando a tal scopo irroratori protetti da campane in plastica.

Per alberi e arbusti si dovrà prevedere almeno due interventi per periodo vegetativo con operazioni di taglio o epicatura manuale delle radici e del cotico infestante cresciuto intorno ai dischi pacciamanti.

7.7.2 Ripristino della verticalità delle piante

Si provvederà a controllare ed accertare le condizioni statiche sia degli alberi che dei rami, avendo cura di riservare maggiore attenzione a quelle alberature che insistono su luoghi aperti al pubblico transito ed a quelle i cui rami aggettano sui luoghi transitati. Particolare cura sarà dedicata nel controllo di quelle alberature laddove vengano riscontrati tagli non cicatrizzati o attacchi di insetti. Qualora si dovessero ancorare delle alberature che diano segno di imperfetta stabilità, si procederà con cautela allo scopo di non danneggiare ulteriormente la pianta. Si ricorrerà pertanto all'ancoraggio con tiranti costituiti da cavi di acciaio di adeguata sezione, avendo cura di collegarli ad altri elementi realizzati in modo tale da consentire la regolarizzazione della stabilità. È buona regola interrompere i tiranti con appositi tenditori a due occhielli per poterli mantenere sempre in tiro.

7.7.3 Irrigazione

Occorre intervenire, soprattutto nei primi anni di vita, con innaffiature periodiche e anche di soccorso nei periodi particolarmente siccitosi.

L'impresa sarà quindi tenuta a irrigare tutte le piante messe a dimora. Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Il programma di annaffiatura non avrà comunque una durata inferiore a 3 anni.

Durante la stagione estiva, particolarmente asciutta, dovranno essere tempestivamente eseguite irrigazioni supplementari, in generale da prevedersi durante tutto il periodo compreso tra giugno e agosto compresi.

In estate gli adacquamenti dovranno essere effettuati durante le ore più fresche, per evitare *stress* fisiologici alle piante, con quantitativi variabili (50-200 l/pianta) a seconda delle dimensioni della pianta; in generale, per evitare sprechi è più razionale procedere ad adacquamenti contenuti e frequenti.

In inverno, di norma, non si procede ad innaffiature, sia per il riposo dei vegetali, sia per evitare danni da gelo. In casi particolari è, però, utile derogare a tale regola; ciò può accadere quando la siccità si prolunga in modo anomalo e le temperature si mantengono sopra lo zero. Tali condizioni consigliano bagnamenti sui nuovi impianti da effettuarsi 1-2 volte nell'arco invernale con modesti quantitativi (50 l) distribuiti durante le ore di massima temperatura. Ciò non arreca danni e anzi evita alle piante uno stress idrico al momento della ripresa vegetativa.

7.7.4 Concimazione e miglioramenti del terreno

Gli interventi di concimazione e miglioramento del terreno sono utili per la sopravvivenza e lo sviluppo delle piante.

L'obiettivo prioritario degli interventi in questione consiste di migliorare la struttura del terreno, soprattutto in termini di porosità e permeabilità.

Le concimazioni devono essere effettuate annualmente prima del termine del periodo di riposo vegetativo, impiegando unità fertilizzanti a base di azoto, fosforo e potassio, da distribuire localmente e contestualmente alle operazioni di ricarica della pacciamatura, di eliminazione delle eventuali infestanti, ecc.

7.8 SOSTITUZIONE DELLE FALLANZE

Tutte le piante arboree e arbustive che muoiono per varie cause (mancanza di adeguata manutenzione, difetti di esecuzione...) nel periodo di garanzia previsto per l'attecchimento della vegetazione e quindi oggetto di cure colturali andranno sostituite. Ogni pianta fallata verrà sostituita con n. 1 pianta di pari taglia, specie e varietà.

7.9 CONTROLLO DEI PARASSITI E DELLE FITOPATIE IN GENERE

È competenza dell'Impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione erbacea, arbustiva e arborea delle superfici sistemate a verde provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati. Gli eventuali interventi necessari dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

7.10 MANUTENZIONI ORDINARIE PER GLI ANNI SUCCESSIVI ALLE CURE CULTURALI

Successivamente ai 3 anni di cure colturali andranno svolte le ordinarie manutenzioni del verde, che dovranno prevedere almeno le seguenti operazioni:

- eliminazione delle erbe infestanti nel sistema di canalette e fossi della rete drenante;
- verifica dello stato di stabilità delle essenze arboree;

-
- potatura di contenimento delle essenze arboree (non nei mesi aprile-maggio-giugno) e arbustive, per rispettare, in funzione delle distanze dalla piattaforma stradale a cui sono realizzati gli impianti, le distanze stabilite dalle norme vigenti in materia riportare nella presente relazione (a seconda dei casi, il potatore combinerà nel modo opportuno le operazioni di spuntatura, speronatura e taglio di ritorno. Le potature non dovranno essere capitozzature, sterzature, o sgamolli);
 - verifica dello stato del terreno, provvedendo a sarchiature e concimazioni minerali, se necessario;
 - concimazioni organiche, se necessario in funzione dello stato del terreno.
 - ricostituzione del terreno vegetale in occasione di eventuali fenomeni erosivi e relativa idrosemina;
 - sfalcio delle superfici rinverdite.

8 RECUPERO AMBIENTALE DELLE AREE OGGETTO DI CANTIERIZZAZIONE

Le aree di cantiere previste in progetto hanno attualmente una destinazione agricola e, di conseguenza, al termine dei lavori si prevede in progetto il loro recupero ambientale mediante ripristino ad uso agricolo.

Effettuate le operazioni di demolizione e raggiunti gli strati naturali del terreno, è previsto il riporto di suolo vegetale precedentemente accumulato, fino al raggiungimento del piano di campagna antecedente e comunque dello spessore sufficiente al ripristino agricolo delle aree.

Il terreno riportato andrà, quindi, lavorato, per renderlo idoneo alla formazione di un prato.

I criteri di ripristino delle aree cantiere sono stati definiti con la restituzione delle aree alla situazione ante opera. Il ripristino dei terreni di coltivo dovrà, quindi, dare piena funzionalità alle colture preesistenti.

8.1 INTERVENTI SUGLI ASPETTI FISICI DEL SUBSTRATO

Per il miglioramento dello strato fertile ad uso colturale si propone di intervenire con un sistema naturale del "sovescio", che permette il miglioramento del substrato in tempi medi di sei mesi circa dallo stato di riposo vegetativo (mesi invernali o autunnali). Questa operazione sulla struttura del substrato permette un forte aumento della porosità totale ed in particolare della macro-porosità; ha come diretta conseguenza un aumento della percolazione, dell'aereazione, della capacità termica, mentre riduce la risalita capillare. A esito di tali rimozioni, per riattivare il ciclo della fertilità del suolo e creare condizioni favorevoli all'impianto e allo sviluppo iniziale della vegetazione, saranno da eseguire le seguenti opere nel breve e medio periodo, prima della riconsegna dell'area. In dettaglio saranno da eseguire le seguenti opere:

8.1.1 Bonifica

Cessata la operatività dei cantieri saranno rimosse le pavimentazioni, i sottofondi, le opere fondali delle baracche di cantiere, le recinzioni e le reti tecnologiche realizzate e tutti i sistemi interrati o meno di scolo delle acque. L'opera di bonifica di aree deve avvenire con la raccolta, la cernita, il carico di materiali e macerie di qualsiasi natura compreso il trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica.

8.1.2 Riporti di terreno da coltivo

La stesa e la rullatura del terreno di coltivo da scotico precedentemente rimosso e accantonato dovrà avvenire su strati mai superiori a 50 cm, dovrà essere eseguita a macchina e dovrà essere effettuata in modo omogeneo su tutta la superficie fino allo spessore esistente *ante - operam*. La stesa e la modellazione di terra di coltivo con adattamento dei piani è dovrà avvenire con terra da coltivo idonea priva di sostanze e materiali inquinanti, in particolare metalli pesanti e idrocarburi, radici, rizomi, tuberi e semi erbe infestanti, ciottoli, cocci, ecc.

Le caratteristiche fisiche dei terreni di riporto dovranno rispettare i requisiti di legge e quelli stabiliti dalle Norme Tecniche del Capitolato Speciale d'Appalto previste nella successiva fase di progettazione esecutiva.

8.1.3 Epicatura e aratura leggera

L'epicatura si effettua con una vangatura superficiale o con una motozappa a profondità di 15 cm. la preparazione del terreno alla semina deve avvenire mediante lavorazione meccanica del terreno fino a 15 cm e successivi passaggi di affinamento meccanico e manuale, procedendo successivamente all'eliminazione di eventuali ciottoli, sassi ed erbe ed al completamento a mano nelle parti non raggiungibili dalla macchina.

8.1.4 Semina per tecnica di "sovescio"

La tecnica del sovescio consiste, alla fine del ciclo delle piante da sovescio e poco prima di coltivare nuovamente la terra, nell'interrare del tutto o in parte le colture da sovescio.

L'interramento delle leguminose vegetate è utilissimo perché le piante, decomponendosi lentamente, apportano sostanza organica in generale, che si trasforma in humus migliorando la fertilità e la struttura del terreno. Le piante più indicate per il sovescio sono le leguminose, perché producono spontaneamente azoto

che liberano nel terreno attraverso le radici: trifogli, sulla, ginestrino, erba medica e mediche, veccia, lupinella, ecc. Esistono anche miscugli precostituiti di leguminose da sovescio, in purezza oppure mescolate con altre specie utili, come la senape, il crescione, il coriandolo, il cumino, carota e finocchio selvatici, l'aneto, la malva, la calendola, la facelia e tante altre. È sempre preferibile, comunque, che ci sia almeno una leguminosa nel miscuglio da seminare. La compresenza, poi, di specie azotofissatrici, le graminacee prative ricche in zuccheri e cereali ricchi di cellulosa, conferisce un buon equilibrio tra zuccheri, cellulosa e lignina attivando così l'attività microbiologica del terreno utile ai peli radicali.

8.1.5 Aratura profonda e affinamento finale

Alla fine, o durante lo stato vegetativo avanzato delle leguminose, l'aratura risulta indispensabile, in quanto consente l'interramento della sostanza organica, dei residui, dei concimi e degli ammendanti necessari per il miglioramento del substrato. Sulle arature, o scassi profondi, si deve poi intervenire con una o più estirpature/ erpicature per rompere eventuali aggregati di grandi dimensioni (zolle). E' sempre da evitare un eccessivo affinamento del substrato superficiale, che comporta un disgregamento della struttura e una diminuzione nella porosità.

In genere, con l'aratura non si superano mai i 40-50 cm di profondità; per raggiungere profondità maggiori si può ricorrere alla rippatura, che rompe gli orizzonti e ne favorisce la compenetrazione, senza però variare la stratigrafia. Sulle arature, o scassi profondi, si deve poi intervenire con una o più estirpature/ erpicature per rompere eventuali aggregati di grandi dimensioni (zolle). E' sempre da evitare un eccessivo affinamento del substrato superficiale, che comporta un disgregamento della struttura e una diminuzione nella porosità.

Al termine dell'aratura profonda sarà necessario, prima della consegna, un affinamento leggero del substrato effettuata con una vangatura superficiale o con una motozappa a profondità di 15 cm.