



# AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

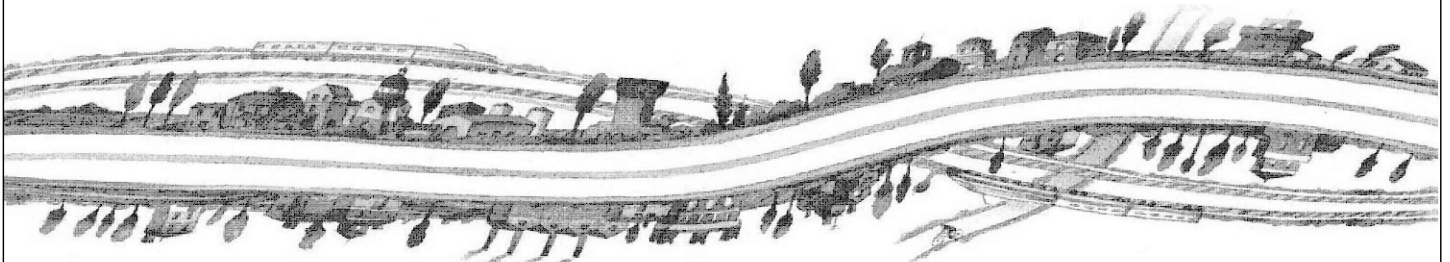
CODICE C.U.P. E81B08000060009

## PROGETTO DEFINITIVO

**VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE  
D02 (EX 1RE) VARIANTE ALLA SP N° 41 IN CORRISPONDENZA DEL TRACCIATO CISPADANO - TRATTO TRA SP N° 60 E BRESCELLO  
MITIGAZIONI AMBIENTALI**

**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESISTICO-AMBIENTALE, RIPRISTINO E COMPENSAZIONE**

### RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE



**IL PROGETTISTA**

Arch. Sergio Beccarelli  
Ord. Arch. Prov. PR n° 377

**TECNICO COMPETENTE IN ACOUSTICA**

Ing. Angelo Farina  
Pro. Ing. Angelo Farina

Tecnico Competente in Acustica Ambientale  
DD Regione Emilia Romagna n° 41394 del 9/11/1998  
ENTECA n° 5715 del 10/12/2013

**RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Ing. Antonio Anania  
Albo Ing. Perugia n° A2574

**Dott. Ing. Antonio Anania**  
IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.  
Iscritto ordine Ingegneri di Perugia n° A2574

**IL CONCESSIONARIO**

Autostrada Regionale  
Cispadana S.p.A.  
IL PRESIDENTE  
Graziano Pettuzzi

G										
F										
E										
D										
C										
B	01.08.2019	EMISSIONE PER OTTEMPERANZA DECRETO VIA DEL 25.07.2017			BERTUZZI	BECCARELLI	ANANIA			
A	17.04.2012	EMISSIONE			BRIZZI	BECCARELLI	SALSI			
REV.	DATA	DESCRIZIONE			REDAZIONE	CONTROLLO		APPROVAZIONE		
IDENTIFICAZIONE ELABORATO										DATA: <b>AGOSTO 2019</b>
NUM. PROGR.	FASE	LOTTO	GRUPPO	CODICE OPERA WBS	TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REV.	SCALA: -
4988	PD	0	D02	DMA00	0	MA	RG	01	B	

## INDICE

<b>1.</b>	<b>CONSIDERAZIONI PRELIMINARI .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO .....</b>	<b>7</b>
2.1.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER LA VEGETAZIONE, GLI ECOSISTEMI E IL PAESAGGIO .....	7
2.1.1.	Criteri progettuali .....	7
2.1.2.	Definizione dell'abaco delle specie arboree ed arbustive .....	10
2.1.3.	Definizione dei tipologici e dei relativi schemi di impianto .....	11
2.1.3.1	<i>Tipologia N3 - Arbusteto plurispecifico .....</i>	<i>11</i>
2.1.3.2	<i>Tipologia N4 - Bosco plurispecifico .....</i>	<i>13</i>
2.1.3.3	<i>Tipologia P1 - Filare arbustivo plurispecifico di mascheramento dell'infrastruttura .....</i>	<i>15</i>
2.1.3.4	<i>Tipologia P2 - Filare arboreo arbustivo di mascheramento dell'infrastruttura .....</i>	<i>18</i>
2.1.3.5	<i>Inerbimenti .....</i>	<i>20</i>
2.1.3.6	<i>Dimensionamento degli interventi di piantumazione .....</i>	<i>20</i>
2.1.4.	Ripristino delle aree di cantiere .....	21
2.1.4.1	<i>Condizioni di lavoro generali .....</i>	<i>21</i>
2.1.4.2	<i>Scoticamento e gestione dei cumuli di terreno .....</i>	<i>21</i>
2.1.4.3	<i>Interventi per il ripristino agronomico .....</i>	<i>22</i>
2.1.4.4	<i>Lavori preliminari e di bonifica .....</i>	<i>22</i>
2.1.4.5	<i>Lavorazioni e concimazione del terreno .....</i>	<i>22</i>
2.2.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER LA FAUNA .....	24
2.3.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER IL SISTEMA AGRICOLO, RURALE ED AGROALIMENTARE .....	26
2.3.1.	Mitigazione delle fasi di cantiere .....	26
2.3.2.	Opere per l'accesso ai fondi agricoli .....	27
2.4.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER L'AMBIENTE IDRICO .....	28
2.4.1.	Evacuazione acque di piattaforma .....	28
2.4.2.	Trattamento acque di prima pioggia .....	30
2.4.3.	Scarico nei ricettori .....	30
2.5.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER IL RUMORE .....	32
2.5.1.	Sintesi dei risultati dello studio acustico .....	32
<b>3.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>35</b>

## 1. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

---

La presente sezione è stata articolata in modo tale da fornire una visione complessiva degli interventi mitigativi che accompagnano il progetto stradale **D02 (ex 1RE) Variante alla S.P. N° 41 in corrispondenza del tracciato Cispadano – Tratto tra S.P. N° 60 e Brescello.**

Gli interventi mitigativi saranno localizzati in prevalenza in prossimità della rotatoria nel comune di Sorbolo, su strada Chiozzola in Coenzo; su entrambi i lati del torrente Enza, ad est ed ovest del canale di Brescello.

Per una visione completa degli interventi mitigativi previsti per l'adduzione D02 (ex 1RE) si rimanda all'elaborato PD\_0\_D02\_DMA00\_0\_MA\_P5\_01 *Planimetria di progetto con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale.*

Nelle immagini che seguono si riportano alcune simulazioni di progetto relative al Torrente Enza e al Canale Brescello.



**FIGURA 1-1 TORRENTE ENZA : STATO ATTUALE**



**FIGURA 1-2 - TORRENTE ENZA : SIMULAZIONE**



**FIGURA 1-3 - CANALE BRESCELLO : STATO ATTUALE**



**FIGURA 1-4 - CANALE BRESCELLO : SIMULAZIONE**

Le azioni mitigative proposte risultano trasversali alle specifiche problematiche di settore; si è infatti ricercato il migliore inserimento paesaggistico dell'opera attraverso una progettazione integrata paesaggistico – architettonica degli elementi emergenti dell'infrastruttura. Progettazione integrata significa superare l'ordinario concetto di mitigazione come semplice riduzione di impatti in funzione di un approccio olistico in cui ogni componente (ambientale, paesaggistica, sociale...) agisce attivamente in un quadro omogeneo di azioni finalizzato all'armonico inserimento dell'infrastruttura nel contesto che la accoglie.

Tale approccio, come sottolineato nell'elaborato PD\_0\_000\_0MA00\_0\_MA\_RG\_01 *Relazione descrittiva generale* degli interventi di inserimento paesistico – ambientale, ripristino e compensazione, cui si rimanda per ogni approfondimento metodologico, si inserisce con coerenza nel solco culturale tracciato dalle linee guida per le buone pratiche di progetto definite da ISPRA e CATAP in relazione al corretto inserimento paesaggistico delle infrastrutture stradali che riporta, fra le considerazioni introduttive: “...*Non bastano quindi politiche di riduzione degli impatti, ma sono necessarie azioni tese a una riqualificazione complessiva del paesaggio inteso come risultante della molteplicità dei processi che avvengono tra componenti e processi sia ambientali che antropici. Ogni nuova trasformazione deve essere pensata in modo tale che il sistema ambientale, ad opera finita, sia più vitale della situazione di partenza.*”<sup>1</sup>

Vengono infatti descritti, nella prima sezione di tale documento (PD\_0\_000\_0MA00\_0\_MA\_RG\_01 *Relazione descrittiva generale*) i presupposti concettuali, gli aspetti metodologici e le linee guida che hanno condotto alle scelte degli interventi di “armonizzazione” dell'infrastruttura nel paesaggio.

L'infrastruttura è pertanto il frutto di un complesso masterplan integrato finalizzato a coinvolgere tutti gli interventi specialistici afferenti le componenti ecosistemiche, di contenimento dei fattori ambientali critici e di valorizzazione del territorio, garantendone un opportuno coordinamento e una sapiente regia che consentano di perseguire una soluzione progettuale in cui ogni ambito concorre in maniera fondamentale al conseguimento dell'obiettivo strategico di armonizzazione profonda fra infrastruttura e territorio.

In questa sede si propone una puntuale descrizione degli interventi mitigativi rispetto alle diverse matrici, naturale, agricola ed insediativa, che compongono il paesaggio interessato dall'infrastruttura di progetto.

Il presente documento è stato articolato in sei sezioni principali, e più precisamente:

- interventi di mitigazione per la vegetazione, gli ecosistemi e il paesaggio;
- interventi di mitigazione per la fauna;
- interventi di mitigazione per il sistema agricolo, rurale ed agroalimentare;
- interventi di mitigazione per l'ambiente idrico;

---

<sup>1</sup> L'inserimento Paesaggistico delle infrastrutture stradali, strumenti metodologici e buone pratiche di progetto; ISPRA, ATAP, 2010

- interventi di mitigazione per il rumore.

Di seguito sono descritti i criteri adottati nella progettazione delle azioni che, oltre a risolvere puntuali criticità ambientali afferenti all'infrastruttura di progetto, permettono di perseguire l'obiettivo di un migliore inserimento dell'opera nel territorio e, ove possibile, una riqualificazione degli ambiti territoriali interferiti.

Si precisa altresì che il lessico adottato in questa sede, per praticità espositiva e chiarezza, associa al concetto di interventi di armonizzazione paesaggistica ed ambientale il termine, seppur riduttivo, di mitigazione.

Le scelte descritte nella presente relazione sono inoltre rappresentate graficamente in apposite serie cartografiche elaborate in scale opportune e comprese nella sezione "Interventi di inserimento paesistico - ambientale, ripristino e compensazione"; tale documentazione tecnica consente di apprezzare l'entità e l'organicità degli interventi di mitigazione proposti in sede di progettazione preliminare.

L'intero tracciato stradale è stato sviluppato in tavole planimetriche sia in scala 1:5000 (PD\_0\_D02\_DMA00\_0\_MA\_P5\_01 *Planimetria di progetto con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale*) che in scala 1:2000 (PD\_0\_D02\_DMA00\_0\_MA\_P2\_01 *Planimetria di dettaglio con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale*) e in opportune sezioni (PD\_0\_D02\_DMA00\_0\_MA\_SZ\_01 *Sezioni caratteristiche con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale*) che consentono di cogliere l'entità e l'eterogeneità di tali interventi sia lungo il nastro stradale che nei punti maggiormente significativi del territorio attraversato. Tale documentazione è altresì integrata da fotomosaici, documentazioni fotografiche commentate e da significative simulazioni fotografiche (PD\_0\_D02\_DMA00\_0\_MA\_CY\_01 *Fotomosaico di progetto con documentazione fotografica commentata*, PD\_0\_D02\_DMA00\_0\_MA\_FO\_01 *Fotomosaico di progetto con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale*, PD\_0\_D02\_DMA00\_0\_MA\_RR\_01 *Simulazioni fotografiche di progetto con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale*) che consentono di rappresentare con realistica precisione la configurazione finale del paesaggio una volta realizzata l'infrastruttura e completati gli interventi di mitigazione previsti. Gli elaborati grafici prodotti, inoltre, descrivono le scelte mitigative operate attraverso la rappresentazione di schemi associativi di impianto, abachi delle specie arboree, arbustive ed erbacee utilizzate (PD\_0\_D02\_DMA00\_0\_MA\_AB\_01 *Abaco delle specie arboree, arbustive ed erbacee di progetto, sezioni e schemi associativi di impianto*).

La presente sezione è inoltre strettamente legata ai contenuti sviluppati all'interno dell'elaborato Allegato 2: viabilità di adduzione al sistema autostradale D02 (ex 1RE) Variante alla S.P. N° 41 in corrispondenza del tracciato Cispadano – Tratto tra S.P. N° 60 e Brescello dello studio di impatto ambientale (elaborati PD\_0\_D02\_D0000\_0\_IA\_RG\_01\_A *Relazione 1/2* e PD\_0\_D02\_D0000\_0\_IA\_RG\_02\_A *Relazione 2/2*).

## 2. INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

### 2.1. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER LA VEGETAZIONE, GLI ECOSISTEMI E IL PAESAGGIO

#### 2.1.1. Criteri progettuali

La scelta delle specie vegetali da utilizzare negli interventi di mitigazione ambientale è stata effettuata sulla base dell'analisi della vegetazione potenziale della fascia fitoclimatica di riferimento e della vegetazione reale che colonizza l'area di studio e le aree limitrofe. Di fondamentale importanza è stata l'interpretazione delle caratteristiche macro e mesoclimatiche del territorio al fine di pervenire ad un esatto inquadramento delle tipologie vegetazionali presenti e/o da ricostruire. È infatti utile, se non fondamentale, un'adeguata comprensione delle caratteristiche climatiche e fitogeografiche per progettare interventi di ripristino basati su specie che favoriscano le dinamiche evolutive verso le formazioni vegetazionali più adatte ai siti di intervento.

In base a quanto sopra riportato si prevede l'utilizzo di specie autoctone, che risultano essere le meglio adattate alle condizioni pedologiche e climatiche della zona, in quanto insediatesi spontaneamente nel territorio. Tale scelta garantirà una migliore capacità di attecchimento e maggior resistenza ad attacchi parassitari o a danni da agenti atmosferici (es. gelate tardive e siccità) consentendo al contempo di diminuire anche gli oneri della manutenzione. Inoltre si è cercato di privilegiare specie che naturalmente tendono ad associarsi, originando formazioni vegetali plurispecifiche, strutturate, e stabili.

Dal punto di vista paesaggistico gli interventi di mitigazione previsti dal progetto intervengono con l'obiettivo di favorire il migliore inserimento dell'opera (ponendo particolare attenzione alle infrastrutturazioni più complesse e percepibili), schermare/proteggere le sensibilità ambientali ed antropiche (aree naturali, sistema insediativo, patrimonio storico-culturale, ricettori in genere) e quindi mitigare gli impatti visivi sul paesaggio derivanti dall'inserimento (intrusione visiva) della nuova infrastruttura.

**Premesso quanto sopra, si precisa che tutti i citati interventi di mitigazione e compensazione previsti dal progetto che prevedono azioni di "rinaturalizzazione", sono da considerarsi interventi di valore paesaggistico indipendentemente dalla funzione esercitata dalle specie vegetali che saranno messe a dimora per le specifiche componenti. La logica di tali interventi è estendibile alle diverse componenti trattate e gli obiettivi sono comuni e tesi a proteggere le sensibilità del territorio,**



**valorizzare il contesto territoriale attraversato dall'infrastruttura, mediante soluzioni che siano sempre e comunque in sintonia con gli elementi di naturalità e il paesaggio locali.**

Gli interventi di mitigazione/compensazione ecologica-naturalistica ad esempio, sono finalizzati in parte a ridurre gli effetti che la realizzazione dell'opera arrecherebbe, in parte a ricreare condizioni di naturalità e quindi situazioni ambientali in grado di migliorare la qualità del paesaggio locale, sia in termini di panoramicità, sia in termini di diversione dell'orizzonte visivo dal territorio da cui si percepisce l'inserimento dell'infrastruttura.

I siti più sensibili per la presenza di elementi antropici appartenenti al sistema insediativo ed al patrimonio storico testimoniale in prossimità del tracciato, sono evidenziati nelle relazioni sul paesaggio e sui ricettori sensibili ed interessano i centri abitati (storici e non), gli insediamenti rurali e l'edificato sparso, i beni culturali, le strade storiche ma anche la rete viaria in genere (in relazione all'intervisibilità) e le aree di valore e potenzialità archeologica.

Le aree sensibili dal punto di vista naturalistico ed ambientale sono costituite dai corsi d'acqua, in primo luogo quelli maggiori ed in secondo luogo i canali, i condotti e gli scoli storici, le zone umide (es. maceri) e tutti quegli elementi naturali che ancora caratterizzano la piana agricola che sinergicamente contribuiscono a diversificare il paesaggio (siepi e filari). Il sistema dei dossi è un altro elemento di rilevante interesse paesaggistico (Art.20 del PTPR), sia per il valore storico-documentale, sia per il fatto che costituiscono ambiti in rilievo, sovente solcati dalla viabilità storica e/o panoramica.

La definizione dei più opportuni interventi di mitigazione paesaggistica è stata quindi programmata attraverso la valutazione qualitativa del potenziale impatto visivo dell'infrastruttura stradale e quindi della sua percezione nelle sue differenti configurazioni plano-altimetriche e strutturali, rispetto ai luoghi da cui può essere distinta, in relazione a punti di percezione statica (ambiti naturali sensibili anche in quanto aree di interesse per la fruizione turistico-naturalistica, edificato, complessi di interesse culturale) e dinamica (viabilità in intersezione ed in affiancamento all'asse). Tale processo di valutazione ha posto particolare attenzione alla presenza di specifici elementi ed ambiti vincolati di interesse paesistico-ambientale (es. edifici e corsi d'acqua tutelati ex. D.Lgs. 42/2004).

Le alterazioni della percezione del paesaggio vengono quindi risolte al meglio dagli interventi di mitigazione che vengono progettati in sintonia con gli elementi caratteristici del paesaggio naturale locale, al fine di contribuire alla valorizzazione del territorio nei suoi aspetti caratteristici e peculiari.

Dal punto di vista della mitigazione degli impatti sul paesaggio, per quanto riguarda la fase di cantiere il progetto adotta tutti gli accorgimenti necessari a limitare al minimo la durata del disturbo derivante dalla fase di esecuzione dei lavori nonché, quando possibile, a ridurre e circoscrivere l'occupazione di suolo ad ambiti esterni alle aree di maggiore interesse paesaggistico-naturalistico e/o lontani dal sistema insediativo.

In relazione alla fase di esercizio, le misure di mitigazione che si prevedono sono da considerarsi trasversali rispetto alle problematiche legate ad un possibile degrado paesistico; la scelta della tipologia di inserimento paesaggistico dell'opera ha valutato ogni possibile relazione con il contesto in cui si inseriscono i singoli tratti di progetto.

Gli interventi di mitigazione sono quindi orientati, attraverso una valutazione integrata progetto/territorio, a garantire l'inserimento dell'infrastruttura all'interno del contesto insediativo, paesaggistico e naturalistico presente, affinché l'opera risulti del tutto integrata e sinergica con il territorio.

La metodologia adottata prevede quindi lungo il tracciato stradale, a seconda della specifica situazione ambientale (e configurazione infrastrutturale), varchi panoramici e con visivi, alternati a quinte di mascheramento arboreo-arbustive, queste ultime selezionate in ogni singolo elemento con cui sono costituite, sulla base delle specifiche criticità da risolvere ed identificate da una approfondita analisi naturalistica di dettaglio.

La qualità paesaggistica percepita dai fruitori della struttura viabilistica, infatti, influisce in modo significativo sulla gradevolezza del percorso. A tale scopo la scelta degli interventi mitigativi viene pensata con il duplice obiettivo di risolvere i "punti critici" evidenziati nel territorio e interferiti dall'infrastruttura e valorizzare congiuntamente la percezione del paesaggio da parte dell'utente autostradale.

Per tale motivo, le alberature ed i filari in genere arboreo-arbustivi, vengono selezionati non solo rispetto all'appartenenza a sistemi paesaggistici riconoscibili e caratteristici dell'ambito locale, ma anche rispetto al portamento ed alle caratteristiche biologiche ed ecologiche delle singole specie che a seconda della specifica strutturazione e composizione, in fase di maturazione si costituiscono in differenti conformazioni, portando a diverse soluzioni in relazione alla qualità della percezione.

In ogni modo si sottolinea che, indipendentemente dalla configurazione infrastrutturale, il traffico veicolare costituisce una componente di detrazione visiva di rilevanza che deve necessariamente essere risolta dal progetto alla stregua dell'infrastrutturazione stessa.

La progettazione degli interventi di mitigazione interviene quindi ottimizzando l'inserimento dell'infrastruttura, risolvendo il più possibile le criticità esistenti e contribuendo allo stesso tempo alla valorizzazione del paesaggio circostante con un vero e proprio miglioramento paesaggistico.

Per quanto riguarda nello specifico gli interventi di mitigazione ambientale per la vegetazione, gli ecosistemi, il paesaggio ed il patrimonio storico-culturale, sono previste quindi le seguenti azioni:

- **Tipologia N3 - Arbusteto plurispecifico;**
- **Tipologia N4 - Bosco plurispecifico;**
- **Tipologia P1 - Filare arbustivo plurispecifico di mascheramento dell'infrastruttura;**

- **Tipologia P2 - Filare arboreo-arbustivo mascheramento dell'infrastruttura.**

Oltre a tali interventi sono previsti **inerbimenti** delle superfici pianeggianti.

### 2.1.2. Definizione dell'abaco delle specie arboree ed arbustive

Di seguito viene riportato l'abaco delle specie previste per le opere di mitigazione, in cui viene evidenziato il "Tipo Corologico", ossia la distribuzione geografica attuale, che, per quanto riguarda l'area interessata dal progetto, viene distinta in: Europee-Caucasiche (ampio areale in tutta Europa con presenze rilevanti fino al Caucaso), Paleotemperata (zona Eurasiatica in senso lato, compreso anche il Nord Africa), Pontica (specie che gravita nell'areale centrato attorno al Mar Nero), Centroeuropee (specie dell'Europa temperata comprese tra la Francia e l'Ucraina), Eurasiatiche (areale a cavallo tra Europa e Asia), e S-Europea-S-Siberiana (Zone calde dell'Europa e fascia arida della Siberia meridionale).

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	FORMA BIOLOGICA	TIPO COROLOGICO	FAMIGLIA
acero campestre	<i>Acer campestre</i>	P Scap	Europea Caucasica	<i>Aceraceae</i>
carpino bianco	<i>Carpinus betulus</i>	P Scap	Europea Caucasica	<i>Corylaceae</i>
olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>	P Scap	Europea Caucasica	<i>Ulmaceae</i>
farnia	<i>Quercus robur</i>	P Scap	Europea Caucasica	<i>Fagaceae</i>
frassino maggiore	<i>Fraxinus excelsior</i>	P Scap	Europea Caucasica	<i>Oleaceae</i>
frassino ossifillo	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	P Scap	S-Europea-S-Siberiana	<i>Oleaceae</i>
ciliegio selvatico	<i>Prunus avium</i>	P Scap	Pontica	<i>Rosaceae</i>
ciavardello	<i>Sorbus torminalis</i>	P Caesp	Paleotemperata	<i>Rosaceae</i>
melo selvatico	<i>Malus sylvestris</i>	P Scap	Centroeuropea	<i>Rosaceae</i>
pero selvatico	<i>Pyrus pyraeaster</i>	P Scap	Euroasiatica	<i>Rosaceae</i>
salice bianco	<i>Salix alba</i>	P Scap	Paleotemperata	<i>Salicaceae</i>
fusaggine	<i>Euonymus europaeus</i>	P Scap	Euroasiatica	<i>Celastraceae</i>
ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>	NP	Europea Caucasica	<i>Oleaceae</i>
prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	P Scap	Europea Caucasica	<i>Rosaceae</i>
rosa canina	<i>Rosa canina</i>	NP	Paleotemperata	<i>Rosaceae</i>
sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i>	P Scap	Euroasiatica	<i>Cornaceae</i>
corniolo	<i>Cornus mas</i>	P Scap	Euroasiatica	<i>Cornaceae</i>

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	FORMA BIOLOGICA	TIPO COROLOGICO	FAMIGLIA
spinocervino	<i>Rhamnus catharticus</i>	P Scap	Euroasiatica	<i>Rhamnaceae</i>
lantana	<i>Viburnum lantana</i>	P Scap	Centroeuropea	<i>Caprifoliaceae</i>

TABELLA 2-1 - ABACO DELLE SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE PREVISTE NEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

### 2.1.3. Definizione dei tipologici e dei relativi schemi di impianto

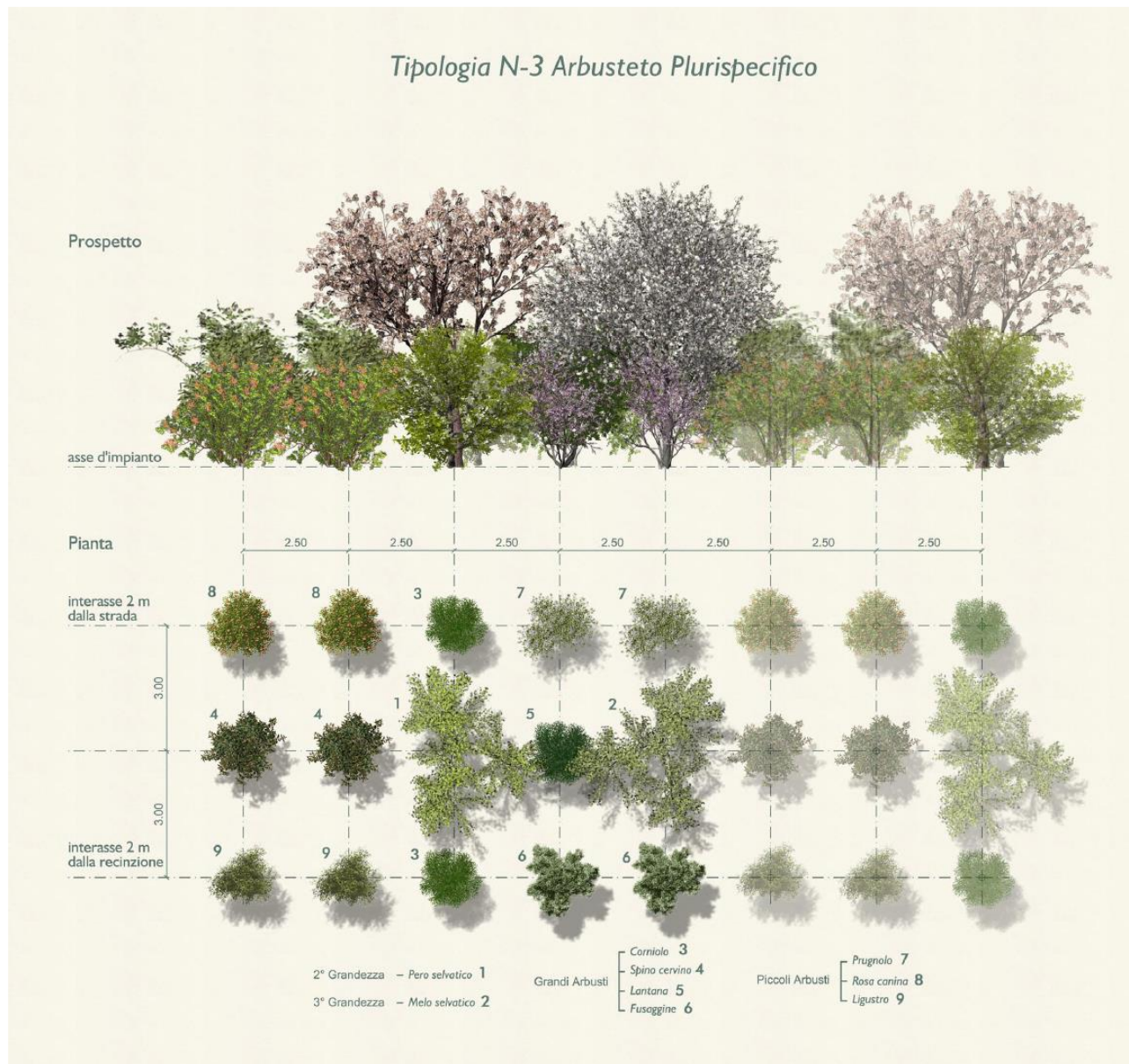
#### 2.1.3.1 Tipologia N3 - Arbusteto plurispecifico

In corrispondenza del Canale di Brescello e dell'area umida in prossimità della pKm 1+500 circa, verranno realizzati alcuni interventi di mitigazione tramite la creazione di associazioni di cespugli che caratterizzano le prime fasi delle successioni dinamiche naturali di colonizzazione dei terreni abbandonati. Nella scelta delle specie da utilizzare si sono favorite quelle che presentano produzione di bacche o piccoli frutti e che per conformazione (portamento, presenza di spine ecc.) sono in grado di fornire una copertura bassa e fitta in modo da favorire l'alimentazione della fauna.

	Nome scientifico	Nome comune
<b>Specie arbustive</b>	<i>Rosa canina</i>	rosa canina
	<i>Cornus mas</i>	corniolo
	<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo
	<i>Rhamnus catharticus</i>	spinocervino
	<i>Viburnum lantana</i>	lantana
	<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustro
	<i>Euonymus europaeus</i>	fusaggine
<b>Specie arboree</b>	<i>Malus sylvestris</i>	melo selvatico
	<i>Pyrus pyraeaster</i>	pero selvatico

TABELLA 2-2 - SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA N3

Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, con distanze interfilari di 2.5 m (sulla fila) x 3.0 m (tra le file) ottenuto mediante la messa a dimora di 7 specie arbustive distribuite sulla fila a gruppi di due unità e a file alterne mediante la messa a dimora di specie arboree (melo e pero) alternate ad arbustive.



**FIGURA 2-1 - TIPOLOGIA N3 : ARBUSTETO PLURISPECIFICO**

La figura successiva rappresenta uno stralcio della planimetria PD\_0\_D02\_DMA00\_0\_MA\_P5\_01 *Planimetria di progetto con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale*, in cui è presente la tipologia N3, in prossimità del Canale di Brescello, cerchiata in rosso.

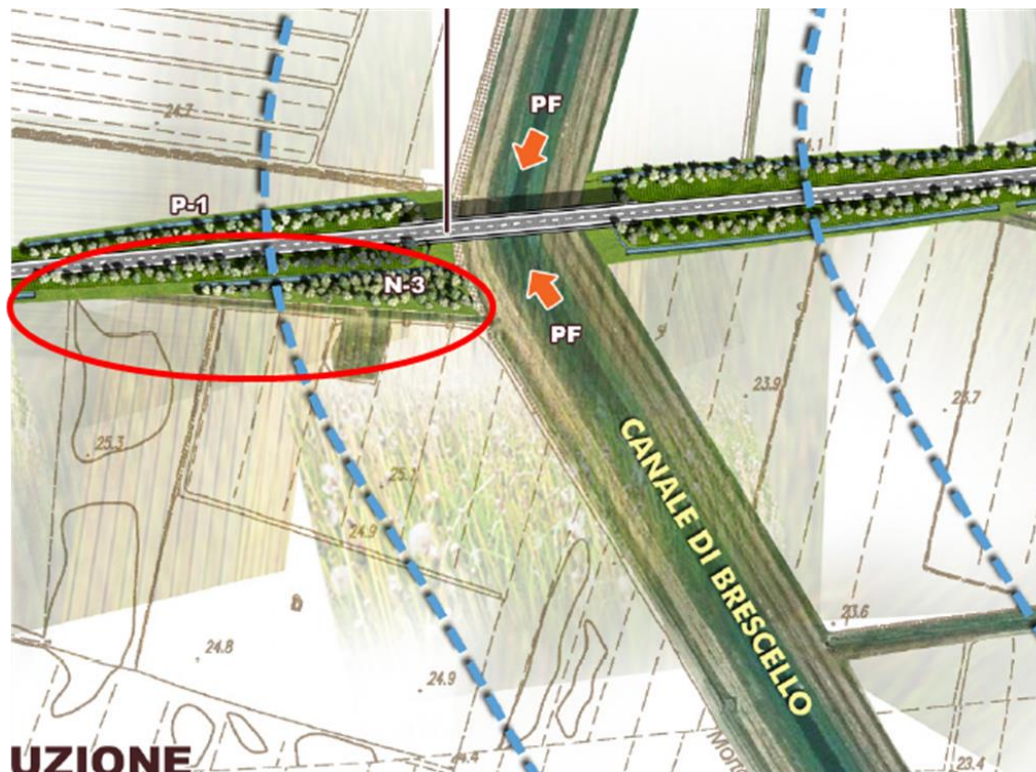


FIGURA 2-2 - TIPOLOGIA N3 PRESSO IL CANALE DI BRESCELLO

### 2.1.3.2 Tipologia N4 - Bosco plurispecifico

In corrispondenza del ponte sul torrente Enza, verranno realizzati alcuni interventi di afforestazione volti a ricreare ambienti boschivi ad elevata biodiversità prevedendo l'impiego delle specie tipiche del *Quercus-Carpinetum boreoitalicum*. L'obiettivo principale è quello di aumentare la potenzialità biologica e naturalistica del territorio locale favorendone allo stesso tempo la sua caratterizzazione paesaggistica. Pertanto si è ritenuto opportuno individuare tali interventi in corrispondenza di aree che già svolgono tale ruolo (corridoio ecologici e stepping stone) in modo da rafforzarne sia la funzione che la tutela.

	Nome scientifico	Nome comune	
<b>Specie arboree</b>	<i>Quercus robur</i>	farnia	Specie principale
	<i>Carpinus betulus</i>	carpino bianco	Specie principale
	<i>Fraxinus excelsior</i>	frassino maggiore	Specie secondaria
	<i>Ulmus minor</i>	olmo campestre	Specie secondaria
	<i>Prunus avium</i>	ciliegio	Specie secondaria
	<i>Salix alba</i>	salice bianco	Specie secondaria
	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	frassino ossifillo	Specie accessoria
	<i>Acer campestre</i>	acero campestre	Specie accessoria
	<i>Sorbus torminalis</i>	ciavardello	Specie accessoria
	<i>Malus sylvestris</i>	melo selvatico	Specie accessoria

	Nome scientifico	Nome comune	
<b>Specie arbustive</b>	<i>Pyrus pyraeaster</i>	pero selvatico	Specie accessoria
	<i>Rosa canina</i>	rosa canina	Specie accessoria
	<i>Cornus mas</i>	corniolo	Specie accessoria
	<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo	Specie accessoria
	<i>Rhamnus catharticus</i>	spinocervino	Specie accessoria
	<i>Viburnum lantana</i>	lantana	Specie accessoria
	<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustro	Specie accessoria
	<i>Euonymus europaeus</i>	fusaggine	Specie accessoria

TABELLA 2-3 - SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA N4

Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, con distanze interfilari di 2.5 m (sulla fila) x 3.0 m (tra le file). Le distanze di piantagione permettono una buona meccanizzazione delle operazioni di gestione, rendendole efficienti ed economicamente sostenibili.

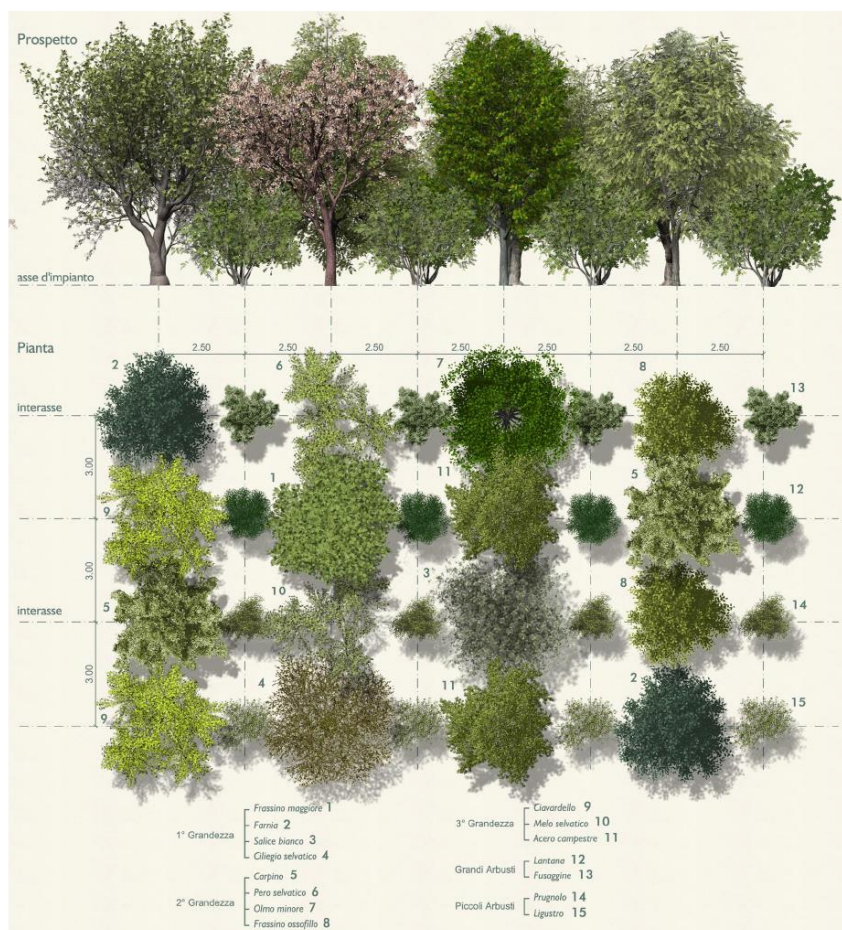


FIGURA 2-3 – TIPOLOGIA N4: BOSCO PLURISPECIFICO

Nell'immagine seguente si riporta uno stralcio della planimetria PD\_0\_D02\_DMA00\_0\_MA\_P5\_01 *Planimetria di progetto con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale*, raffigurante le aree in cui è inserita la tipologia N4.

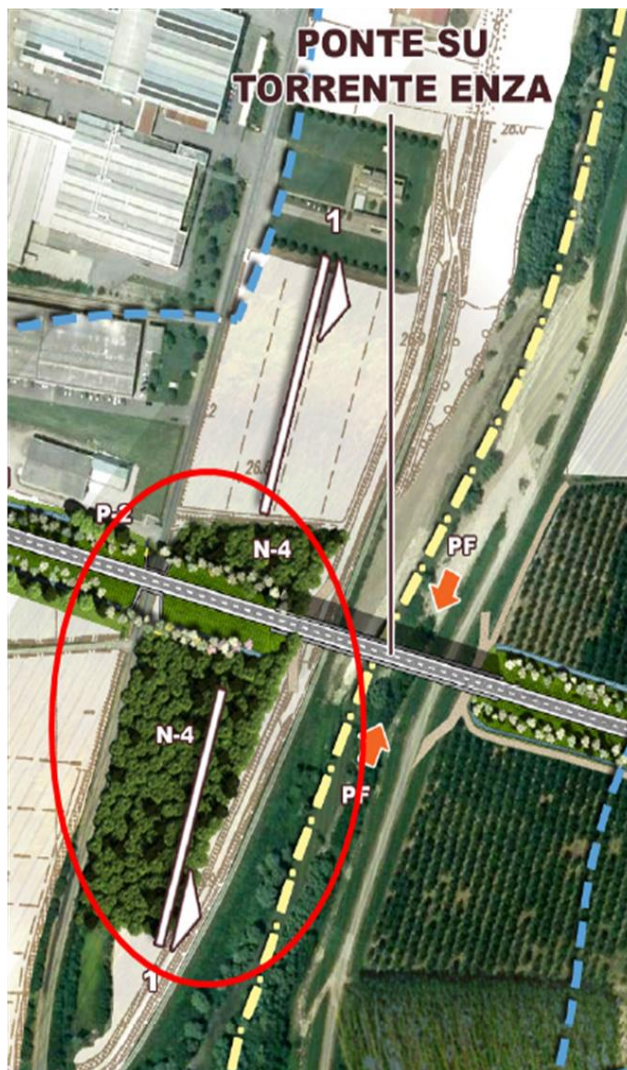


FIGURA 2-4 - TIPOLOGIA N4 PRESSO IL PONTE SUL TORRENTE ENZA

### 2.1.3.3 Tipologia P1 - Filare arbustivo plurispecifico di mascheramento dell'infrastruttura

Il presente intervento è previsto lungo l'infrastruttura e le relative scarpate autostradali.

Per quanto riguarda le scarpate, l'intervento prevede la messa a dimora di formazioni arbustive lineari da localizzarsi all'interno della recinzione autostradale per ottenere un effetto di mascheramento dei rilevati.

Per quanto riguarda l'infrastruttura è prevista la messa a dimora di formazioni arbustive lineari da posizionare all'esterno della recinzione autostradale per favorire l'inserimento paesaggistico dell'asse,



nonché provvedere al mascheramento di ambiti produttivi contribuendo al miglioramento della qualità percettiva dinamica.

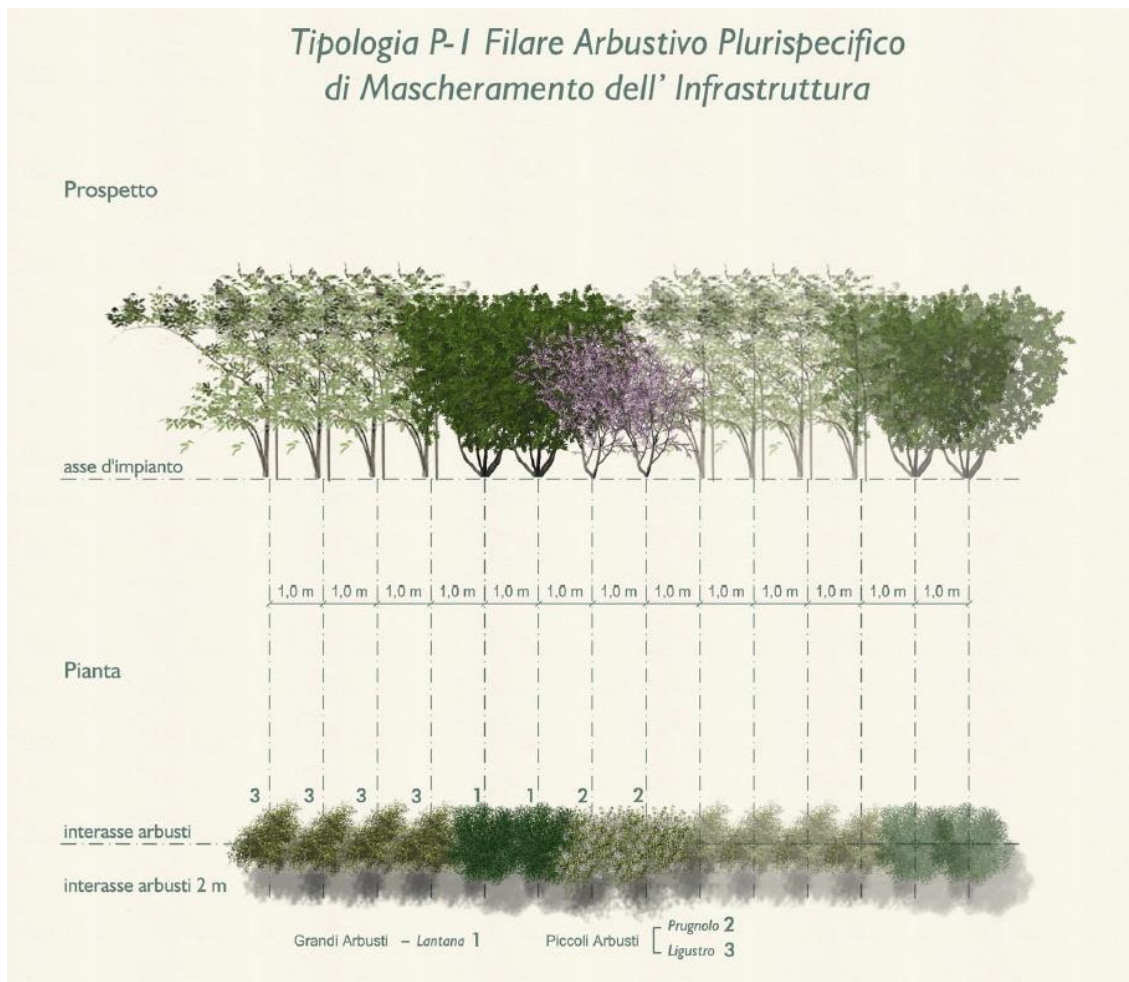
Nella struttura degli impianti sopra descritti, che prevede l'utilizzo di specie arbustive autoctone con caratteristiche di rusticità-naturalità, si è scelto come criterio progettuale prevalente l'utilizzo piante a foglia persistente in modo da privilegiare gli effetti mitigativi di mascheramento visivo e di cattura delle polveri anche per i periodi tardo-autunnali.

L'utilizzo di specie arbustive, nelle aree adiacenti al tracciato stradale, risponde alle esigenze di sicurezza per gli automobilisti prevenendo potenziali schianti di piante che a maturità possono raggiungere dimensioni considerevoli. Le specie da utilizzare per la piantumazione della siepe arbustiva sono elencate nella tabella seguente.

	Nome scientifico	Nome comune
Specie arbustive	<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustro
	<i>Viburnum lantana</i>	lantana
	<i>Prunus spinosa</i>	prugnolo

TABELLA 2-4 - SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA P1

Il sesto di impianto prevede l'utilizzo di 3 specie arbustive collocate a gruppi alternati (4 piante di ligustro, 2 piante di lantana, 2 piante di prugnolo) in modo da ottenere una prevalenza delle specie di Ligustro (50%) che rispetto alle altre specie presenta foglie persistenti e pertanto un maggior effetto di mascheramento. Le specie, tutte appartenenti alla flora autoctona, verranno messe a dimora con passo di 1 m per ottenere un impianto denso che possa nel breve periodo creare un elemento di mitigazione continuo.



**FIGURA 2-5 – TIPOLOGIA P1: FILARE ARBUSTIVO PLURISPECIFICO DI MASCHERAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA**

La tipologia P1 è stata prevista in corrispondenza dei rilevati per l'attraversamento dei corsi d'acqua principali (torrente Enza e Canale di Brescello) al fine di favorire l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura.

Si riporta di seguito uno stralcio della planimetria PD\_0\_D02\_DMA00\_0\_MA\_P5\_01 *Planimetria di progetto con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale*, in cui sono presenti lunghi filari arbustivi plurispecifici, localizzati in prevalenza ad est del Canale Brescello, su entrambi i lati della strada.

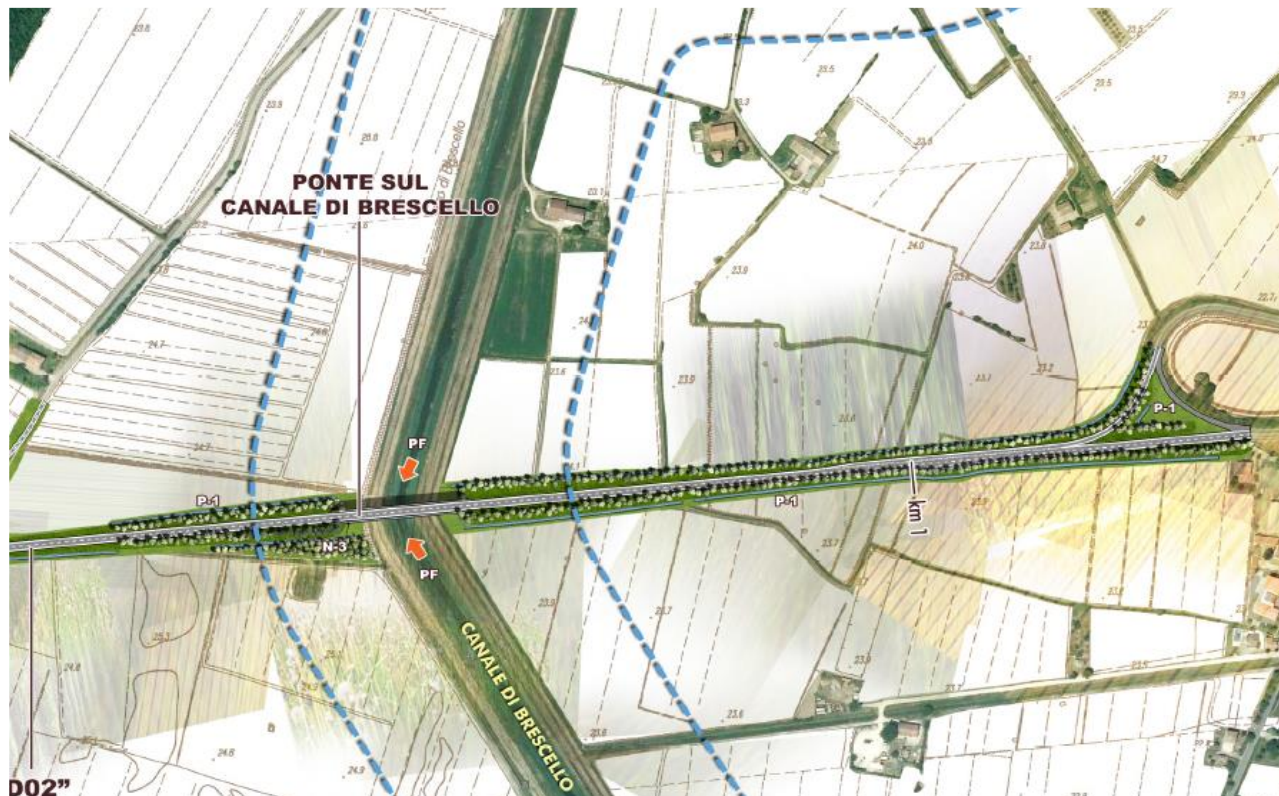


FIGURA 2-6 - TIPOLOGIA P1 PRESSO IL CANALE DI BRESCELLO

#### 2.1.3.4 Tipologia P2 - Filare arboreo arbustivo di mascheramento dell'infrastruttura

Questa tipologia d'intervento consiste nella realizzazione di strutture arboree lineari da posizionare all'esterno della recinzione autostradale, anche in affiancamento a siepi arbustive per rafforzare la struttura vegetazionale a favore di un migliore inserimento paesaggistico dell'asse, di un più efficace effetto mitigativo su particolari elementi-ambiti sensibili (in particolare tratti in rilevato alto) nonché per il mascheramento di situazioni di degrado (es. estesi ambiti produttivi).

Al fine di conferire un migliore risultato in termini di qualità paesaggistica, le specie arboree saranno inserite in associazione alle siepi arbustive appartenenti alla medesima fitocenosi. Nella struttura dell'impianto, che prevede l'utilizzo di specie arbustive con caratteristiche di rusticità-naturalità, si è scelto, come criterio progettuale prevalente, l'utilizzo di piante a foglia persistente in modo da privilegiare gli effetti mitigativi di mascheramento visivo e di cattura delle polveri anche per i periodi tardo-autunnali.

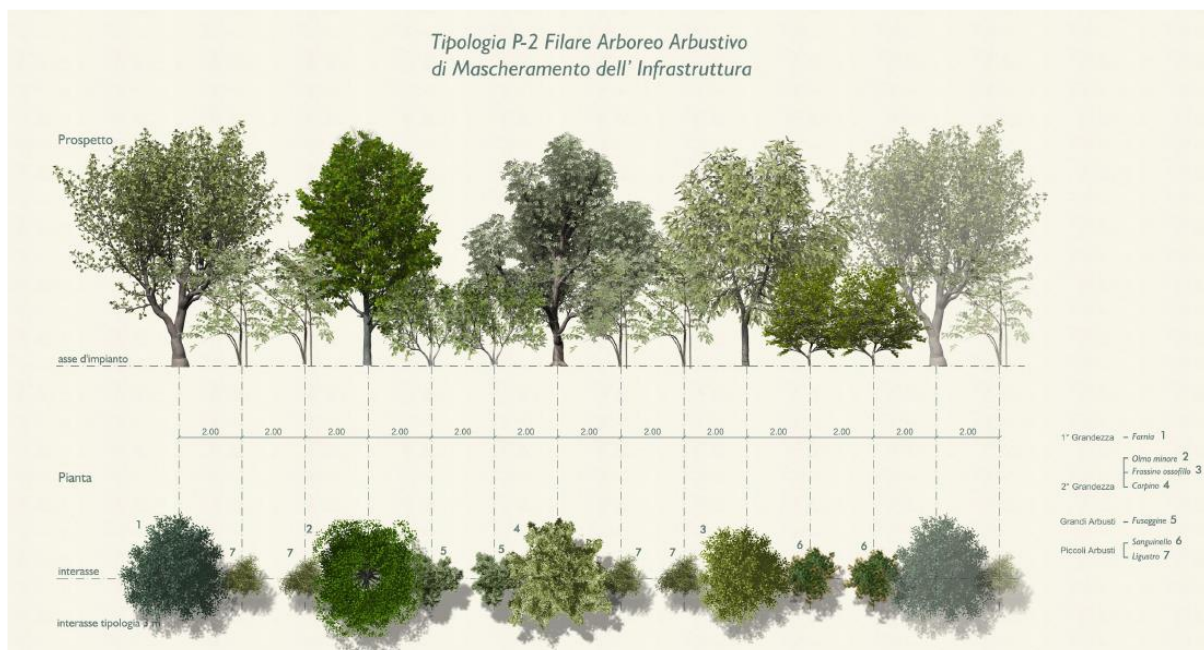
Si sottolinea, in conclusione, che, indipendentemente dagli obiettivi di valorizzazione territoriale, gli interventi di inserimento paesaggistico dell'infrastruttura e gli interventi tipicamente di mitigazione paesaggistica, sono particolarmente concentrati e calibrati in corrispondenza delle infrastrutturazioni più complesse (rilevati, viadotti e cavalcavia), nonché in presenza di ambiti/ricettori sensibili. Tali interventi in prossimità di particolari condizioni di sensibilità, assumono una più rilevante estensione e complessità strutturale.

La tipologia P2 è stata prevista in corrispondenza dell'interferenza con strada Nuova presso l'abitato di Coenzo al fine di mascherare l'infrastruttura, coerentemente con quanto emerso dall'analisi dell'intervisibilità.

	Nome scientifico	Nome comune
<b>Specie arboree</b>	<i>Quercus robur</i>	farnia
	<i>Ulmus minor</i>	olmo campestre
	<i>Carpinus betulus</i>	carpino bianco
	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	frassino ossifillo
<b>Specie arbustive</b>	<i>Ligustrum vulgare</i>	ligustro
	<i>Euonymus europaeus</i>	fusaggine
	<i>Cornus sanguinea</i>	sanguinello

**TABELLA 2-5 - SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA P2**

Il sesto di impianto prevede l'utilizzo di specie arboree e arbustive disposte in modo alternato secondo distanze relative tra le specie arboree volte a rispettare le dimensioni a maturità delle piante. Infatti le principali specie arboree come la farnia e il carpino bianco presentano distanze di 12 m l'una dall'altra in modo che a maturità le chiome abbiano sufficiente spazio vitale, invece le secondarie distano da quest'ultime di 6 m in modo che nel lungo periodo tenderanno ad essere dominate dalle principali che presentano maggior sviluppi. Infine le specie arbustive sono disposte a distanza di 2 m dalle arboree per consentire nel breve periodo la costituzione di un elemento di mitigazione continuo.



**FIGURA 2-7 – TIPOLOGIA P2 : FILARE ARBOREO ARBUSTIVO DI MASCHERAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA**

### 2.1.3.5 Inerbimenti

La tipologia prevede la creazione di formazioni prative stabili su superfici pianeggianti, consistenti in un cotico erbaceo a copertura immediata e duratura con funzione antierosiva nonché di competizione con le infestanti. Le superfici prative verranno realizzate mediante semina a spaglio, su superfici lavorate, di miscugli di specie erbacee permanenti, di cui dovranno essere garantite sia la provenienza che la germinabilità.

L'intervento è progettato principalmente per ricreare la copertura erbacea del terreno sulle aree in cui non verranno impiantate le specie arboree e arbustive previste dai diversi interventi di mitigazione.

	Nome scientifico	Famiglia
Specie erbacee	<i>Poa sylvicola</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Poa pratensis</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Alopecurus pratensis</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Vicia sativa</i>	Fabaceae o Leguminosae
	<i>Lolium perenne</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Ranunculus acris</i>	Ranunculaceae
	<i>Veronica arvensis</i>	Scrophulariaceae
	<i>Trifolium repens</i>	Fabaceae o Leguminosae
	<i>Trifolium pratense</i>	Fabaceae o Leguminosae
	<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvulaceae
	<i>Festuca arundinacea</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Festuca pratensis</i>	Poaceae o Gramineae
	<i>Lotus coniculatus</i>	Fabaceae o Leguminosae

TABELLA 2-6 - SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE PER LA TIPOLOGIA INERBIMENTO

Un elemento migliorativo potrebbe essere quello di inserire del fiorume locale da aggiungere al miscuglio sopra riportato.

Le immagini successive mostrano le simulazioni relative al torrente Enza. Si possono notare gli inerbimenti previsti, sulla sponda sinistra.

### 2.1.3.6 Dimensionamento degli interventi di piantumazione

Di seguito si riportano in forma tabellare i dati riassuntivi delle aree di mitigazione previste.

TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	FUNZIONALITÀ PREVALENTE	QUANTITATIVO
N3	Arbusteto plurispecifico	Naturalistica	4994 m <sup>2</sup>
N4	Bosco plurispecifico	Naturalistica	14070 m <sup>2</sup>
P1	Filare arbustivo plurispecifico di mascheramento dell'infrastruttura	Paesaggistica	7479 m <sup>2</sup>
P2	Filare arboreo arbustivo mascheramento dell'infrastruttura	Paesaggistica	1117 ml; 109 m <sup>2</sup>
-	Inerbimento	Paesaggistica	2195 m <sup>2</sup>

TABELLA 2-7 - SINTESI DELLE TIPOLOGIE DI INTERVENTO E RELATIVE QUANTITÀ'

#### 2.1.4. Ripristino delle aree di cantiere

Si illustrano di seguito gli interventi operativi necessari per la restituzione all'uso agricolo tradizionale delle aree di cantiere al termine delle opere di costruzione della viabilità di progetto. Tali operazioni sono dette anche di ripristino agronomico, in quanto finalizzate a restituire la capacità agronomica dei terreni interessati dai cantieri. Le aree soggette a questi interventi sono per la gran parte aree di cantiere sul sedime esterno della viabilità e quindi, soggette ad esproprio temporaneo.

##### 2.1.4.1 Condizioni di lavoro generali

Per permettere una buona riuscita agronomica delle opere descritte nel presente capitolo, i lavori verranno effettuati con il terreno in ottime condizioni fisico-chimiche, quindi con terreni in tempera, ossia né troppo bagnati, né eccessivamente asciutti. Da evitare con particolare cura la lavorazione dei terreni argillosi in condizioni di eccessiva umidità.

Per non causare un eccessivo compattamento del terreno e la distruzione delle caratteristiche strutturali dei suoli, durante le lavorazioni di ripristino, verranno utilizzati mezzi di tipo agricolo, ovvero mezzi con gomme larghe (in bassa pressione) e pesi non eccessivi. Saranno evitate le macchine per la cantieristica stradale, o comunque quelle eccessivamente pesanti, sovradimensionate rispetto ai lavori da effettuare o con eccessivo carico sui pneumatici. Nel caso i mezzi provochino solchi e carreggiate nel terreno, queste saranno ripristinate appena le condizioni del terreno lo permetteranno.

##### 2.1.4.2 Scoticamento e gestione dei cumuli di terreno

In tutte queste aree, prima dell'installazione delle opere di cantiere o delle piste, la superficie dei terreni agricoli sarà sottoposta a scoticamento dello strato superficiale (orizzonte fertile) per una profondità pari a circa 40 cm e il materiale asportato sarà raccolto in cumuli di altezza non superiore a 2,5 m.

Considerata la lunga permanenza del terreno in cumuli, la loro gestione tenderà alla conservazione delle condizioni di fertilità ante operam e al contenimento della vegetazione infestante e ruderale; si prevede pertanto l'inerbimento immediato dei cumuli con miscuglio di graminacee rustiche e a rapido accrescimento, in grado di garantire un immediato ricoprimento del suolo e di competere con le specie a comportamento invasivo. Nel caso in cui si affermassero comunque comunità a infestanti, saranno previsti opportuni interventi di contenimento, da effettuare prima che queste vadano a seme; in particolare saranno previsti interventi di sfalcio/triturazione della vegetazione spontanea e rilascio in loco del materiale di risulta o con lavorazione superficiale con zappatrice.

I cumuli avranno un rapporto 1:2 tra altezza e larghezza alla base in modo da evitare fenomeni di ruscellamento sulla loro superficie e, quindi, la dispersione del terreno.

#### 2.1.4.3 Interventi per il ripristino agronomico

I lavori necessari alla restituzione delle aree per l'uso agricolo, tendono a ripristinare la fertilità del terreno e le condizioni di ospitalità delle colture agrarie.

#### 2.1.4.4 Lavori preliminari e di bonifica

Ogni area sarà ripulita da ogni elemento o materiale estraneo ai terreni agricoli. Tutte le opere ed i materiali infissi nel sottosuolo (tubazioni, pali, linee, fondazioni, ecc.) saranno accuratamente rimossi e smaltiti secondo le norme vigenti. Ogni opera (strutture di cantiere, impianti...) e materiale accumulato o disperso, compreso ogni tipo di rifiuto, sulla superficie delle aree sarà rimosso e smaltito secondo le disposizioni di legge vigenti.

Le aree dove si sono avute dispersioni di materiali quali bitume, cemento, calce, o comunque tali da poter arrecare danno alle coltivazioni o alterare il drenaggio delle acque nei suoli, saranno accuratamente rimosse, anche tramite ulteriore scoticamento della superficie, smaltimento secondo le norme del materiale di risulta e sua sostituzione con materiale terroso di analoga composizione.

#### 2.1.4.5 Lavorazioni e concimazione del terreno

La superficie delle aree, una volta bonificate come nel punto precedente e prima della stesura del terreno scoticato, saranno lavorate con attrezzo discissore ad organi verticali, ripuntatore o scarificatore, per una profondità di lavorazione effettiva di circa 60 cm. In nessun caso il substrato del terreno sarà portato in superficie.

Nelle zone di terreni maggiormente argillosi la ripuntatura potrà essere eseguita con ripuntatore munito di ogiva (aratro talpa) utile per migliorare il drenaggio. Successivamente si procederà alla redistribuzione degli strati superficiali del terreno accumulato, che sarà eseguita in modo uniforme sulla superficie, seguendo il piano di campagna, evitando dossi o avvallamenti. Seguirà la formazione della rete di scolo superficiale

(affossature e scoline) debitamente e correttamente collegate alla rete di scolo locale e, quindi, una seconda ripuntatura del terreno. In seguito si proseguirà con la fertilizzazione del terreno mediante una concimazione chimica di base ed una distribuzione di fertilizzante organico, tese a ripristinare un livello minimo di dotazione di elementi della fertilità, fosforo, potassio e sostanza organica soprattutto.

La fertilizzazione organica sarà effettuata con letame bovino oppure liquame bovino in opportuni dosaggi. I concimi ed il fertilizzante verranno interrati mediante un'aratura superficiale (30 cm di profondità).

Se necessario, prima della consegna del terreno al proprietario ed eventualmente in accordo con questo, il terreno sarà diserbato con prodotti erbicidi. In sintesi le lavorazioni previste sono quelle elencate di seguito.

Prima dell'installazione del cantiere:

- scoticamento;
- accumulo del terreno;
- inerbimento;
- sfalci / triturazioni.

Al ripristino dell'area:

- pulizia e bonifica totale della superficie e del sottosuolo;
- trasporto e smaltimento dei rifiuti secondo le norme vigenti;
- ripuntatura del terreno;
- redistribuzione uniforme del terreno fertile;
- formazione delle affossature superficiali;
- seconda ripuntatura del terreno;
- distribuzione di concime chimico e organico;
- aratura superficiale.
- eventuale diserbo.



## 2.2. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER LA FAUNA

---

Le infrastrutture lineari, interferendo con i percorsi naturali e/o seminaturali presenti nei territori aperti lungo i quali si muovono gli animali, possono generare notevoli disturbi alla fauna selvatica. Infatti la presenza di tali infrastrutture ed il traffico veicolare ad esse connesso espone la fauna al rischio di ferimento o morte a causa di collisioni (*road mortality*) oppure a fenomeni di frammentazione degli habitat di specie con conseguente diminuzione o alterazione degli “home range”. Per quanto riguarda la *road mortality* i motivi principali che inducono la presenza degli animali selvatici in prossimità delle strade sono riconducibili a:

- movimenti di perlustrazione del territorio;
- fenomeni migratori (es. uccelli);
- erratismi;
- disponibilità di resti di animali investiti da autoveicoli (necrofagia);
- vegetazione spontanea (es. in ambiti agricoli intensivi);
- facilità di individuazione di prede;
- condizioni microclimatiche favorevoli per animali a sangue freddo (es. rettili);
- riduzione del disturbo venatorio durante il periodo di caccia (divieto di caccia in prossimità delle strade).

In generale le strade con un basso numero di veicoli in transito implicano un modesto effetto barriera e una limitata estensione dell'area di disturbo lungo i margini della carreggiata. In questi casi molti animali frequentano le zone contigue alla sede stradale e il rischio di incidenti è elevato. Le strade con condizioni di traffico intenso determinano un elevato effetto barriera e un'area di disturbo, nei pressi della sede stradale, molto ampia. E' probabile che in tali condizioni solo gli animali fortemente motivati provino ad attraversare, il rischio di collisione in termini assoluti è quindi minore.

Nel caso specifico che è caratterizzato da una strada extraurbana principale con una sola corsia per senso di marcia (categoria C1 dimensioni della piattaforma stradale sono 10.50 m), sezione prevalentemente rettilinea, realizzata con ampi tratti a raso e con rilevati solamente in prossimità di scavalcamenti di corpi idrici (torrente Enza e canale di Brescello), la pericolosità può essere riconducibile essenzialmente al volume di traffico.

Tuttavia in considerazione della diminuzione significativa di traffico previsto, in particolar modo per le ore notturne e crepuscolari, (TGM diurno 06.00-22.00 di 14.287 veicoli, TGM notturno 22.00-06.00 di 826 veicoli) ed in relazione all'ambiente attraversato prevalentemente agricolo dominato da colture erbacee

caratterizzato dalla prevalenza di specie di aree aperte di piccola taglia non giustifica l'utilizzo di recinzioni di protezione e consente, invece, l'utilizzo di soluzioni alternative come ad esempio l'uso di elementi che spaventano gli animali, come riflettori di luce (catadiottri faunistici). Inoltre, i catadiottri faunistici risultano anche efficaci nei confronti del capriolo (*Capreolus capreolus*), che seppur raro nell'ambito zoogeografico analizzato, risulta una specie in forte espansione e che per le dimensioni può rappresentare un forte rischio per la sicurezza stradale (in quanto compiono ampi spostamenti tendendo a superare gli ostacoli che si frappongono al suo movimento come ad esempio saltando le barriere di sicurezza stradali ed attraversando le carreggiate).

L'applicazione dei dissuasori ottici, fissati alla parte superiore delle barriere di sicurezza o di appositi sostegni, permette la riflessione della luce dei fari dei veicoli in transito, deviandola verso l'esterno della carreggiata e generando flash di luce che dissuadono gli animali dall'attraversamento. L'uso dei catadiottri si fonda sull'abitudine della fauna a spostarsi prevalentemente dal crepuscolo all'alba, abitudine ampiamente documentata dai dati raccolti nel corso di numerose indagini effettuate sia in Italia, sia all'estero.

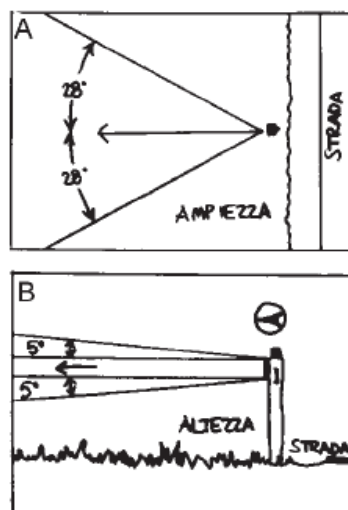


FIGURA 2-8 - AMPIEZZA (A) ED ALTEZZA (B) DEL FASCIO DI LUCE RIFLESSA

Su strade dove il traffico è intenso (oltre 10.000 veicoli al giorno) o addirittura continuo tra il tramonto e l'alba, i riflettori risulterebbero continuamente in attività. La fauna selvatica si abitua quindi più velocemente alla luce riflessa e, prima o poi, "forzerà" la barriera ottica anche in presenza di veicoli in transito. I riflettori potrebbero rappresentare quindi la risposta più indicata su strade con un traffico veicolare come quella di progetto, ove esistano periodi di relativa tranquillità tra il passaggio di un veicolo e l'altro, che consentano l'attraversamento della fauna selvatica in sicurezza.

In simili contesti, esperienze effettuate in Germania hanno evidenziato una diminuzione degli incidenti fino al 50% (ADAC, in Atti Convegno Provincia di Modena, 2000). In Provincia di Bologna, gli incidenti su un tratto

di strada dotato di dissuasori sono diminuiti dell'89% (Cecchi e Montoni, 2004), mentre in Provincia di Modena è stata stimata una riduzione del 50% (Ferri e Manni, 2004).



FIGURA 2-9 - DISSUASORI RIFLETTENTI PER FAUNA SELVATICA

## 2.3. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER IL SISTEMA AGRICOLO, RURALE ED AGROALIMENTARE

### 2.3.1. Mitigazione delle fasi di cantiere

In fase di cantiere gli impatti al sistema agroalimentare saranno prodotti nelle varie fasi di realizzazione dell'opera, ovvero con la costruzione iniziale della viabilità e dei cantieri, con l'utilizzo del cantiere da parte del personale, con la realizzazione degli scavi, dei rilevati, dei ponti, della posa degli elementi scolarari, con la costruzione delle fondazioni e della pavimentazione stradale, per finire con le opere di rinverdimento e di finitura, e con la dismissione dei cantieri.

Negli stadi di cantiere si verifica anche l'occupazione temporanea di alcuni terreni nei pressi dell'asse e che non potranno essere coltivati per la durata del cantiere stesso. I terreni utilizzati per le aree di cantiere (campi base, aree stoccaggio inerti, aree operative) saranno ripristinate all'uso agricolo e restituite alle rispettive proprietà; a questo proposito sono state individuate e codificate una serie di operazioni tecniche tese a garantire la massima qualità del processo di ripristino agronomico delle aree. Sono stati quindi messi in evidenza gli interventi necessari alla corretta conservazione degli strati fertili dei terreni asportati con l'intento di preservarne le attitudini produttive; sono state individuate le azioni tese a prevenire la contaminazione delle superfici utilizzate, sono state codificate tutte le operazioni necessarie alla corretta dismissione delle aree (bonifica e smaltimento dei rifiuti, rimozione di tutti gli impianti) e, infine, sono state regolamentate le operazioni di ripristino agronomico dei terreni considerando le lavorazioni necessarie e la

loro fertilizzazione e concimazione. L'insieme di queste norme garantisce la restituzione dei terreni nelle medesime condizioni di fertilità *ante operam*.

Durante le prime fasi di cantiere verranno parzialmente interrotte le strade della viabilità rurale (capezzagne e strade bianche) rendendo problematico, potenzialmente in alcune specifiche situazioni, seppure limitate nel tempo, per le aziende interessate al problema, raggiungere i campi per le operazioni di coltivazione. Si è visto come questo problema sia più grave per gli allevamenti di vacche da latte, che devono affienare buona parte dei raccolti, e per i frutteti, dove le operazioni fitoiatriche hanno tempistiche precise legate al ciclo delle malattie e dei parassiti. In ogni caso, questo impatto è generalmente molto breve, legato ai tempi necessari al ripristino della rete di viabilità prevista dal progetto. Quindi, durante le fasi di cantiere si assumerà particolare attenzione per ripristinare il più velocemente possibile la viabilità interrotta, soprattutto nel caso di aziende afferenti agli ordinamenti zootecnici e frutticoli.

E' stato descritto come nel caso di occupazione di frutteti con filari ortogonali (o quasi) al tracciato sia preventivamente necessario mettere in sicurezza le strutture di sostegno degli impianti (pali, cavi, tiranti, ancoraggi e reti antigrandine), onde evitare problemi di stabilità degli interi filari.

Nel caso di interventi durante la stagione estiva sarà altrettanto importante mantenere le reti irrigue dei frutteti.

Si garantirà l'esercizio e la completa riconnessione della rete di adduzione delle acque di irrigazione (fossi e canali), che sarà solo temporaneamente interferita dai lavori.

Il traffico dei mezzi di cantiere (camion, ruspe, pale, ecc...) utilizzati dalle imprese causerà un aumento del livello di rumore e inquinamento che potrà arrecare disturbo ai residenti più vicini al cantiere. Si genera anche un aumento della polverosità per il transito su strade e aree non ancora impermeabilizzate. Anche questo è un problema limitato ai soli tempi di cantiere ed ai periodi estivi siccitosi. In ogni caso, verranno attuati, come misure di mitigazione, alcuni accorgimenti quali la copertura dei camion e la bagnatura del sedime.

### **2.3.2. Opere per l'accesso ai fondi agricoli**

E' già stato evidenziato come l'inserimento dell'infrastruttura possa causare impatti alla *gestione delle aziende agricole*, soprattutto laddove porzioni di terreni vengono scorporati dalla parte principale dei fondi rustici e ciò possa provocare, in alcuni casi, un aumento dei costi di produzione per i maggiori tempi di trasferimento necessari per raggiungere e coltivare i terreni ai due lati dell'autostrada. In questo caso sono importanti le opere che garantiscono l'accesso alle campagne circostanti la strada per ridurre o risolvere i potenziali problemi alle gestioni delle aziende agricole. Nel caso in esame l'accessibilità ai terreni agricoli viene consentita dalla realizzazione di 6 ingressi agricoli diretti, 3 per ogni lato della nuova strada; oltre a

questi gli agricoltori delle aziende interessate potranno utilizzare la strada Sorbolo-Coenzo (strada che non viene interrotta) e le strade arginali che passano sotto il ponte dell'Enza e del Canale di Brescello.

## 2.4. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER L'AMBIENTE IDRICO

### 2.4.1. Evacuazione acque di piattaforma

La realizzazione dell'opera stradale in progetto comporta l'impermeabilizzazione di superfici agricole o comunque permeabili, con conseguenti problematiche connesse alla gestione delle acque meteoriche drenate. In particolare si possono avere conseguenze sia a carattere quantitativo che qualitativo, dall'insufficienza dei corsi d'acqua ricettori alla necessità di controllare eventuali sversamenti accidentali e di ridurre i volumi idrici sversati.

Il ciclo naturale delle acque, a seguito della costruzione stradale, subisce due tipi di alterazioni riconducibili a:

- modifica del regime idrologico locale dovuto ad una minore infiltrazione delle acque;
- aumento delle velocità dei deflussi superficiali e quindi delle portate consegnate ai ricettori, dovuto alla maggiore impermeabilizzazione.

Queste conseguenze potranno essere controllate attraverso la realizzazione di sistemi di raccolta e laminazione delle acque.

Nel presente progetto questo sistema prevede la realizzazione di reti interconnesse di raccolta ed evacuazione delle acque di piattaforma, di presidi di sicurezza per il controllo degli sversamenti accidentali e di fossi di laminazione per il controllo delle portate rilasciate.

I criteri progettuali assunti sono i seguenti:

- progettazione di una rete di evacuazione delle acque di piattaforma dimensionata per tempo di ritorno TR=20 anni;
- invarianza idraulica al ricettore imponendo come limite allo scarico i valori idrometrici prescritti dal Consorzio di Bonifica competente;
- individuazione degli scarichi nella rete idrica superficiale (corsi d'acqua principali e secondari) da parte del Consorzio di Bonifica competente;
- invarianza di bacino afferente (non si possono scaricare in un fosso o in un canale acque ad esso non deputate originariamente).

Il sistema di drenaggio in progetto è caratterizzato, per tutta la sua estensione, dalla tipologia di viabilità “in rilevato”: a determinati intervalli l'elemento marginale di trattenuta dell'afflusso di dilavamento è interrotto da manufatti di invito in calcestruzzo che si raccordano ad una canaletta ad embrici. Le acque vengono quindi convogliate ai fossi di guardia posti al piede del rilevato.

La conformazione della piattaforma stradale consente il deflusso delle acque meteoriche verso il margine della carreggiata stradale, presso il ciglio si origina quindi un'area di deflusso a forma trapezoidale che interessa la banchina stradale. Le condizioni di deflusso idrico lungo il margine stradale sono determinate dalle pendenze longitudinali e trasversali del corpo stradale, tali parametri individuano quindi la capacità di deflusso che può ottenersi lungo il ciglio.

Le canalette ad embrici dovranno essere poste ad un interasse di 20 m nei tratti in rettilineo e di 12 m nei tratti in curva ai fini dello smaltimento della portata meteorica afferente, per evitare il rischio che il deflusso idrico possa interessare anche il traffico veicolare.

I fossi di guardia ai lati della strada verranno realizzati in terra per ottenere un migliore inserimento ambientale e paesaggistico; in corrispondenza degli scarichi degli embrici è previsto un rivestimento in cls sul fondo e sulle sponde del fosso.

In corrispondenza degli acquiferi critici verrà prevista la posa di un materassino bentonitico ed uno strato vegetale di 20 cm; nel caso di fossi pensili le arginature saranno costituite da materiale prevalentemente argilloso. I fossi avranno larghezza al fondo e altezza minima pari a 0.5 m, con pendenza delle sponde pari a 2/3; poiché saranno intagliati sul piano campagna, seguendo le quote esistenti, le profondità varieranno in funzione del raccordo con il ricettore.

Le sezioni tipologiche dei fossi di guardia a lato della strada varieranno a seconda dell'andamento rettilineo o in curva.

In rettilineo la sezione tipologica presenta una forma trapezia con base maggiore di 3,00 m, altezza media di 0,5 m e pendenza delle sponde 2/3. Nei tratti non vincolati dalla protezione dell'acquifero i fossi sono realizzati con materiale prevalentemente argilloso al fine di garantire una buona tenuta idraulica.

In curva sono due le sezioni tipologiche:

- Fosso curva interna, che presenta una forma trapezia con base maggiore di 3,5 m, altezza media di 0,5 m e pendenza delle sponde pari a 2/3. Nei tratti non vincolati dalla protezione dell'acquifero essi sono costruiti con materiale prevalentemente argilloso al fine di garantire una buona tenuta idraulica;
- Fosso curva esterna, che presenta una forma trapezia con base maggiore di 1,50 m ed altezza media di 0,5m.

#### 2.4.2. Trattamento acque di prima pioggia

Nell'ambito del progetto della viabilità di adduzione D02 (ex 1RE) non si ritiene necessario prevedere la separazione e il trattamento delle acque di prima pioggia prima della restituzione all'ambiente naturale, data la tipologia di viabilità in questione. Si ritiene infatti che l'accumulo di inquinanti in tempo secco ed il loro lavaggio operato dalla pioggia sia trascurabile rispetto alla viabilità autostradale, interessata da intenso traffico veicolare e caratterizzata da superfici molto superiori.

La predisposizione del sistema di raccolta delle acque assolve comunque al duplice intento di intercettare gli eventuali sversamenti di sostanze non compatibili con la rete idrografica naturale in occasione di imprevisti inconvenienti di esercizio (ribaltamento mezzi, ecc.) e di raccogliere le inevitabili scorie prodotte dal flusso veicolare. Sarà infatti previsto l'inserimento di una paratoia in corrispondenza degli scarichi nei corsi d'acqua ricettori proprio per la trattenuta degli sversamenti accidentali.

#### 2.4.3. Scarico nei ricettori

Il reticolo idrografico interferito è costituito dal corso d'acqua naturale Torrente Enza e da una fitta rete di canali artificiali consortili e privati. La scelta dei corsi d'acqua riceventi le acque di piattaforma è stata suffragata da una serie di considerazioni che hanno poi trovato conforto da uno stretto rapporto con il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale.

Si impone di garantire un contributo massimo al ricettore non superiore a 8 l/sec/ettaro per intensità di pioggia di TR=20 anni ed un volume di contenimento superiore a 500 m<sup>3</sup>/ettaro impermeabile.

Di seguito si riporta la tabella con l'indicazione dei limiti di scarico consentiti, relativamente a ogni interferenza idraulica.

COD	NOME RILIEVO	GESTORE	RANGO	POSSIBILITA' DI SCARICARE ACQUE DI PIATTAFORMA	LIMITI ALLO SCARICO l/s*ha
1REA019	FOSSO RONCHI A MANE	privato	minore	NO	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 8 l/s*ha. Se occorre, risezionare il fosso esistente dallo scarico fino alla foce
1REA016	FOSSO 4	privato	minore	NO	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 8 l/s*ha. Se occorre, risezionare il fosso esistente dallo scarico fino alla foce
1REA017	FOSSO 5	privato	minore	NO	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 8 l/s*ha. Se occorre, risezionare il fosso esistente dallo scarico fino alla foce

COD	NOME RILIEVO	GESTORE	RANGO	POSSIBILITA' DI SCARICARE ACQUE DI PIATTAFORMA	LIMITI ALLO SCARICO l/s*ha
1REA001	TORRENTE ENZA	AIPO	principale	NO	0.00
1REA002	CANALE DI ADDUZIONE	privato	minore	NO	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 8 l/s*ha. Se occorre, risezionare il fosso esistente dallo scarico fino alla foce
1REA003	CANALE DI ADDUZIONE	privato	minore	NO	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 8 l/s*ha. Se occorre, risezionare il fosso esistente dallo scarico fino alla foce
1REA018	TUBAZIONE SANTA CATERINA	CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE	secondario	NO	0.00
1REA004	IRRIGATORIO DI LENTIGIONE	CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE	secondario	NO	0.00
1REA005	FOSSO A SERA DI VIA IMPERIALE	CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE	secondario	SI	8.00
1REA006	FOSSO A MANE VIA IMPERIALE	CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE	secondario	SI	8.00
1REA014	SCOLO DI VIA DEL PORTO	CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE	secondario	SI	8.00
1REA015	SCOLO DUGALE ALTO	CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE	secondario	SI	8.00
1REA007	FOSSO 2	privato	minore	NO	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 8 l/s*ha. Se occorre, risezionare il fosso esistente dallo scarico fino alla foce
1REA020	FOSSO 2	privato	minore	NO	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 8 l/s*ha. Se occorre, risezionare il fosso esistente dallo scarico fino alla foce
1REA009	FOSSO 3	privato	minore	NO	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 8 l/s*ha. Se occorre risezionare il fosso esistente dallo scarico fino alla foce
1REA008	TUBAZIONE COPELLI	CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE	secondario	NO	0.00



COD	NOME RILIEVO	GESTORE	RANGO	POSSIBILITA' DI SCARICARE ACQUE DI PIATTAFORMA	LIMITI ALLO SCARICO l/s*ha
1REA010	SCOLO DUGALE BASSO (Mortolo di Lentigione nel PP)	CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE	secondario	SI	8.00
1REA011	CANALAZZO DI BRESCELLO	CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE	principale	NO	0.00
1REA012	FOSSO DI GUARDIA IN DESTRA DEL CANALAZZO DI BRESCELLO	CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE	secondario	SI	8.00
1REA013	SCOLO NAVIGLIA VECCHIA	CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE	secondario	SI	8.00

**TABELLA 2-8 - CORPI IDRICI RICETTORI E LIMITI ALLO SCARICO PER LA VIABILITÀ D02 (EX 1RE)**

I fossi di guardia al piede del rilevato sono impostati in modo da garantire la laminazione delle acque di piattaforma prima del collegamento ai canali ricettori. La necessità di contenere le portate scaricate nel reticolo idrico superficiale e nel contempo l'esigenza di limitare l'impatto sul territorio della nuova opera in termini di aumento delle superfici impermeabili determina il dimensionamento dei fossi di guardia, ovvero le dimensioni dei fossi sono ricavate in modo da garantire un franco di almeno 5-10 cm e lo scarico controllato delle portate idrauliche assumendo come limite di scarico il valore di 8 l/s\*ha (vedi tabella precedente).

Lo scarico nei corpi ricettori avviene attraverso un manufatto di regolazione in cls costituito da una soglia sfiorante all'interno della quale viene praticata una foronomia adeguata alla regolazione richiesta e una paratoia per la trattenuta degli sversamenti accidentali. L'effettiva limitazione delle portate scaricate nei canali ricettori si ottiene proprio grazie all'inserimento di questo modulatore in corrispondenza della sezione terminale dei fossi.

## **2.5. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER IL RUMORE**

### **2.5.1. Sintesi dei risultati dello studio acustico**

I risultati del calcolo di simulazione dello stato di fatto, riferiti all'anno 2011, verificano, in termini di modello di riferimento, risultati congrui con i rilievi fonometrici di taratura eseguiti.

All'interno del Buffer di 500m già mostrato nella precedente figura, sono situati n. 68 edifici-ricettore già rilevati nel corso del Censimento Ricettori, ed individuati con le seguenti codifiche:

N.	Comune	Codifica ricettori
45 - 63	Sorbolo	SR001 .. SR019
64 - 114	Brescello	BR001 .. BR049

TABELLA 2.5-1 –TABELLA RIASSUNTIVA E QUANTITATIVA DEI RICETTORI CENSITI

Il calcolo eseguito con il programma Citymap ha fornito risultati caratterizzati da valori assai bassi, ovunque rispettosi dei limiti vigenti (espressi come valore combinato del limite di pertinenza stradale e del limite determinato dalla classificazione acustica del territorio, sulla base del DPR 142/2004).

Non emergono problematiche legate a superamenti dei livelli di immissione concessi e pertanto non sono stati individuati interventi di mitigazione per il rumore.

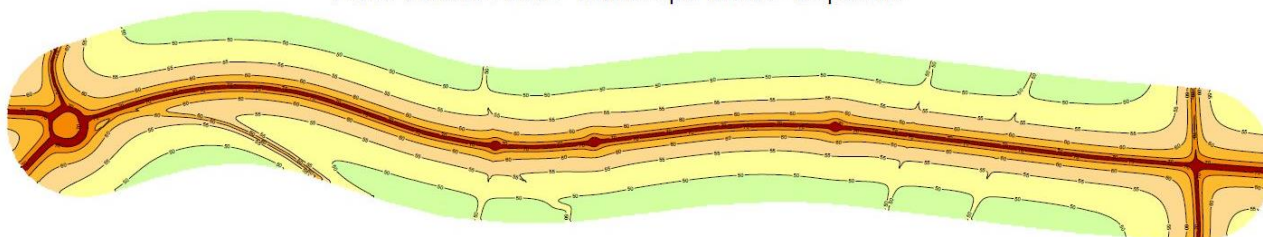
La fattibilità acustica relativa all'eliminazione del tappeto d'usura SplittMastix (SMA) a bassa emissività sulle viabilità di adduzione è stata valutata mediante raffronti modellistici svolti tramite il software di simulazione acustica già utilizzato nel 2012 per la valutazione d'impatto acustico.

Sono pertanto state calcolate tre mappature isolivello sonoro diurno, relative alla viabilità D03, considerata ben rappresentativa degli effetti della modifica proposta, così differenziate:

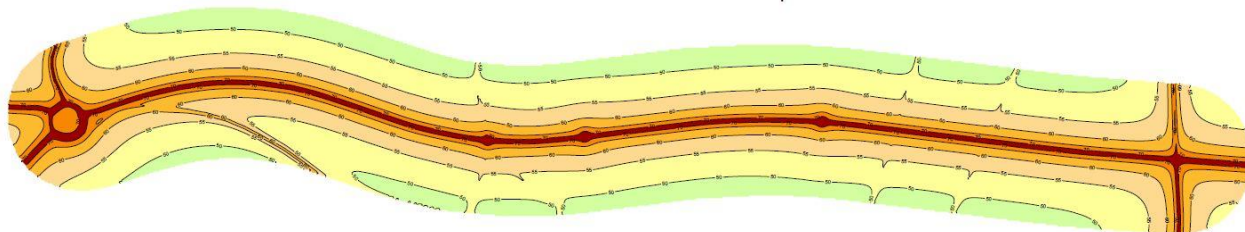
- la prima è identica a quella elaborata nel 2012, usa i dati di emissione del parco veicolare di allora, e prevede l'uso di asfalto SMA a bassa emissione sulla nuova bretella di adduzione.
- la seconda è stata calcolata mantenendo invariata l'emissione del parco veicolare 2012, ma prevedendo l'asfalto normale al posto di quello a bassa emissività. Si osserva un lieve peggioramento, con aumento dei livelli sonori di circa 1.5 dB(A)
- la terza è stata fatta considerando la riduzione della emissione del parco veicolare 2019 rispetto a quella tarata nel 2012. Tale differenza deriva da misure fonometriche di raffronto svolte sul campo al fine di ri-tarare il modello acustico rispetto all'evidente evoluzione del parco veicolare avvenuta negli ultimi anni (sezione a Nord del casello di Reggiolo – Rolo, 10-11 giugno 2019).

Di seguito sono consultabili le mappature prodotte.

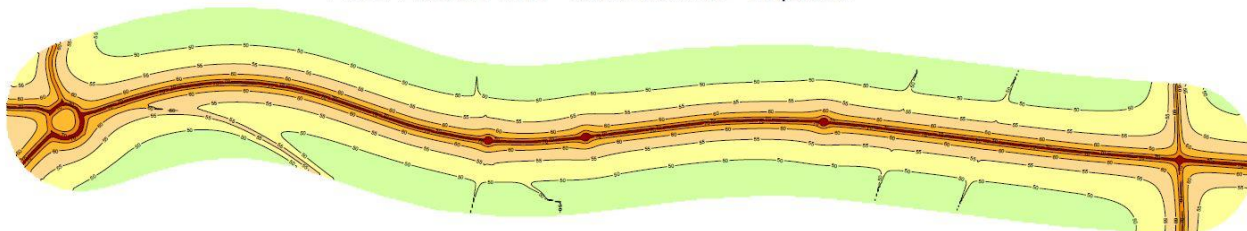
Parco Veicolare 2012 - asfalto Split Mastix - Leq diurno



Parco Veicolare 2012 - asfalto normale - Leq diurno



Parco Veicolare 2019 - asfalto normale - Leq diurno



Nella terza mappatura si osserva che la riduzione di rumorosità connessa con il miglioramento del parco veicolare circolante porta ad un lieve **miglioramento** rispetto alla ipotesi con mitigazioni del 2012, e questo nonostante sia stato eliminato il tappeto d'usura a bassa emissività.

Pertanto, grazie all'aggiornamento dei dati di emissione derivanti dall'analisi dell'evoluzione del parco veicolare, è possibile eliminare il tappeto d'usura in SMA dalle viabilità di adduzione senza con ciò determinare alcun peggioramento rispetto allo scenario di progetto con mitigazioni valutato nel progetto 2012.

### 3. CONCLUSIONI

---

Le azioni mitigative proposte in riferimento all'opera di adduzione D02 (EX 1RE) Variante alla S.P. n. 41 in corrispondenza del tracciato Cispadano – Tratto tra S.P. n.60 e Brescello mirano, in accordo con i presupposti progettuali generali dell'opera principale, alla ricerca della migliore integrazione complessiva di questa infrastruttura nel territorio, attraverso una progettazione integrata fra le diverse discipline in gioco relative al sistema naturale ed antropico (in particolare aspetti paesaggistico - architettonici, socio - economici, ecologici).

Secondo tale approccio tutte le azioni di carattere mitigativo sono state sviluppate nella logica di perseguire un inserimento "armonico" dell'opera nel contesto paesaggistico che la accoglie, attribuendo al paesaggio stesso la sua più ampia accezione di trasformazione, anche secondo quanto indicato dalle linee guida ISPRA-CATAP: *"Ogni nuova trasformazione deve essere pensata in modo tale che il sistema ambientale, ad opera finita, sia più vitale della situazione di partenza"*.