



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

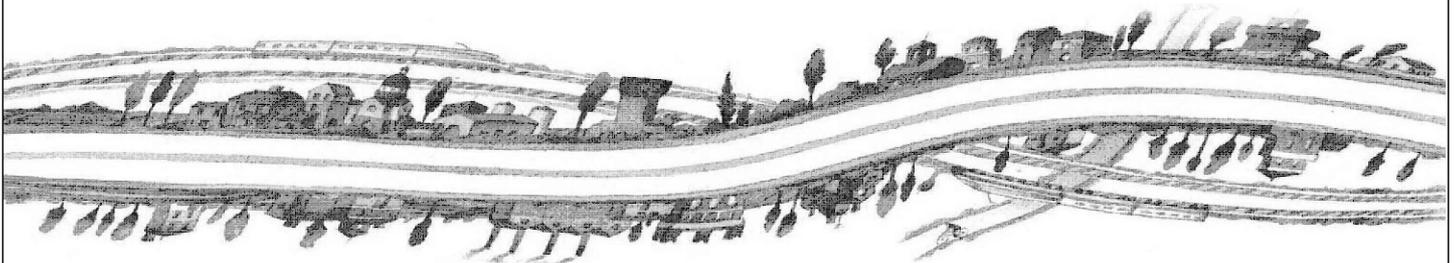
CODICE C.U.P. E81B08000060009

## PROGETTO DEFINITIVO

**VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA AUTOSTRADALE  
D03 (EX 2RE) CISPADANA TRA LA SP N° 2 "REGGIOLO-GONZAGA" E LA EX SS N° 62 "DELLA CISA"  
MITIGAZIONI AMBIENTALI**

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

### RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE



**IL PROGETTISTA**

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

*Sergio Beccarelli*

**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

*Graziano Pettuzzi*

**TECNICO COMPETENTE IN ACOUSTICA**

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 10/12/2018

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: _
5157	PD	0	D03	DMA00	0	MA	RG	01	B	

## INDICE

<b>1. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI .....</b>	<b>2</b>
<b>2. INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO.....</b>	<b>5</b>
2.1. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER LA VEGETAZIONE, GLI ECOSISTEMI E IL PAESAGGIO .....	5
2.1.1. Criteri progettuali .....	5
2.1.2. Definizione dell'abaco delle specie arboree ed arbustive .....	8
2.1.3. Definizione dei tipologici e dei relativi schemi di impianto .....	9
2.1.3.1 <i>Tipologia N3 - Arbusteto plurispecifico</i> .....	9
2.1.3.2 <i>Tipologia P1 - Filare arbustivo plurispecifico di mascheramento dell'infrastruttura</i> .....	11
2.1.3.3 <i>Tipologia P2 - Filare arboreo arbustivo di mascheramento dell'infrastruttura</i> .....	13
2.1.3.4 <i>Inerbimenti</i> .....	16
2.1.3.5 <i>Dimensionamento degli interventi di piantumazione</i> .....	16
2.1.4. Ripristino delle aree di cantiere .....	17
2.1.4.1 <i>Condizioni di lavoro generali</i> .....	17
2.1.4.2 <i>Scoticamento e gestione dei cumuli di terreno</i> .....	17
2.1.4.3 <i>Interventi per il ripristino agronomico</i> .....	18
2.1.4.4 <i>Lavori preliminari e di bonifica</i> .....	18
2.1.4.5 <i>Lavorazioni e concimazione del terreno</i> .....	18
2.2. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER LA FAUNA .....	19
2.3. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER IL SISTEMA AGRICOLO, RURALE ED AGROALIMENTARE .....	22
2.3.1. Mitigazione delle fasi di cantiere .....	22
2.3.2. Opere per l'accesso ai fondi agricoli .....	23
2.4. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER L'AMBIENTE IDRICO .....	24
2.4.1. Evacuazione acque di piattaforma .....	24
2.4.2. Trattamento acque di prima pioggia .....	25
2.4.3. Scarico nei ricettori .....	26
2.5. INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER IL RUMORE .....	30
2.5.1. Sintesi dei risultati dello studio acustico .....	30
2.5.1.1 <i>Mitigazione del ricettore LZ020</i> .....	32
2.5.1.2 <i>Mitigazione del ricettore RG020</i> .....	32
2.5.1.3 <i>Riepilogo degli interventi di mitigazione antirumore</i> .....	33
2.5.2. Caratteristiche generali degli interventi di mitigazione .....	33
2.5.2.1 <i>Interventi alla fonte: pavimentazione</i> .....	33
2.5.2.2 <i>Caratteristiche tecniche e prestazionali delle barriere acustiche</i> .....	35
2.5.2.3 <i>Interventi diretti sull'edificio</i> .....	36
<b>3. CONCLUSIONI.....</b>	<b>37</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 **D03 (ex 2RE) Cispadana tra la S.P. N° 2 "Reggiolo – Gonzaga" e la ex S.S. N° 62 "Della Cisa"**.

Nello specifico gli interventi mitigativi saranno realizzati in prevalenza in corrispondenza della rotatoria a nord del Cavo Tagliata, a nord dell'abitato di Villarotta e in corrispondenza del Ponte sul collettore Principale.

Di seguito un'immagine del Cavo Tagliata.



**FIGURA 1-1 - CAVO TAGLIATA**

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;
- 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.

---

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

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\_D03\_DMA00\_0\_MA\_P5\_01 *Planimetria di progetto con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale – Tav. 1/2* e PD\_0\_D03\_DMA00\_0\_MA\_P5\_02 *Planimetria di progetto con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale – Tav. 2/2*) che in scala 1:2000 (PD\_0\_D03\_DMA00\_0\_MA\_P2\_01 *Planimetria di dettaglio con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale – Tav. 1/2* e PD\_0\_D03\_DMA00\_0\_MA\_P2\_02 *Planimetria di dettaglio con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale – Tav. 2/2*) e in opportune sezioni (PD\_0\_D03\_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\_D03\_DMA00\_0\_MA\_CY\_01 *Fotomosaico di progetto con documentazione fotografica commentata*, PD\_0\_D03\_DMA00\_0\_MA\_FO\_01 *Fotomosaico di progetto con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale – Tav. 1/2* e PD\_0\_D03\_DMA00\_0\_MA\_FO\_02 *Fotomosaico di progetto con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale – Tav. 2/2*, PD\_0\_D03\_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\_D03\_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 3: viabilità di adduzione al sistema autostradale D03 (ex 2RE) Cispadana tra la S.P. N° 2 "Reggiolo – Gonzaga" e la ex S.S. N° 62 "Della Cisa" dello studio di impatto ambientale (elaborati PD\_0\_D03\_D0000\_0\_IA\_RG\_01\_A *Relazione 1/2* e PD\_0\_D03\_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 ricostituire. 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.

Gli interventi di mitigazione ambientale e di inserimento paesaggistico comprendono quindi in particolare, oltre agli "*interventi con prevalente funzione paesaggistica*" (paesaggio e patrimonio storico-culturale), "*interventi con prevalente funzione naturalistica*" (flora e vegetazione, fauna e ecosistemi), "*interventi con prevalente funzione agricola*" (sistema agricolo, rurale ed agroalimentare) ed ulteriori interventi di "*mitigazione per l'ambiente idrico*", ed infine interventi mitigativi per il "*rumore*".

**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, sono stati 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 il paesaggio ed il patrimonio storico-culturale, sono previste quindi le seguenti azioni:

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

- **Tipologia P2 - Filare arboreo-arbustivo di 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), 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
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 ossifillo	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	P Scap	S-Europea-S-Siberiana	<i>Oleaceae</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>
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>
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- TIPI COROLOGICI DELLE SPECIE PREVISTE PER GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

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

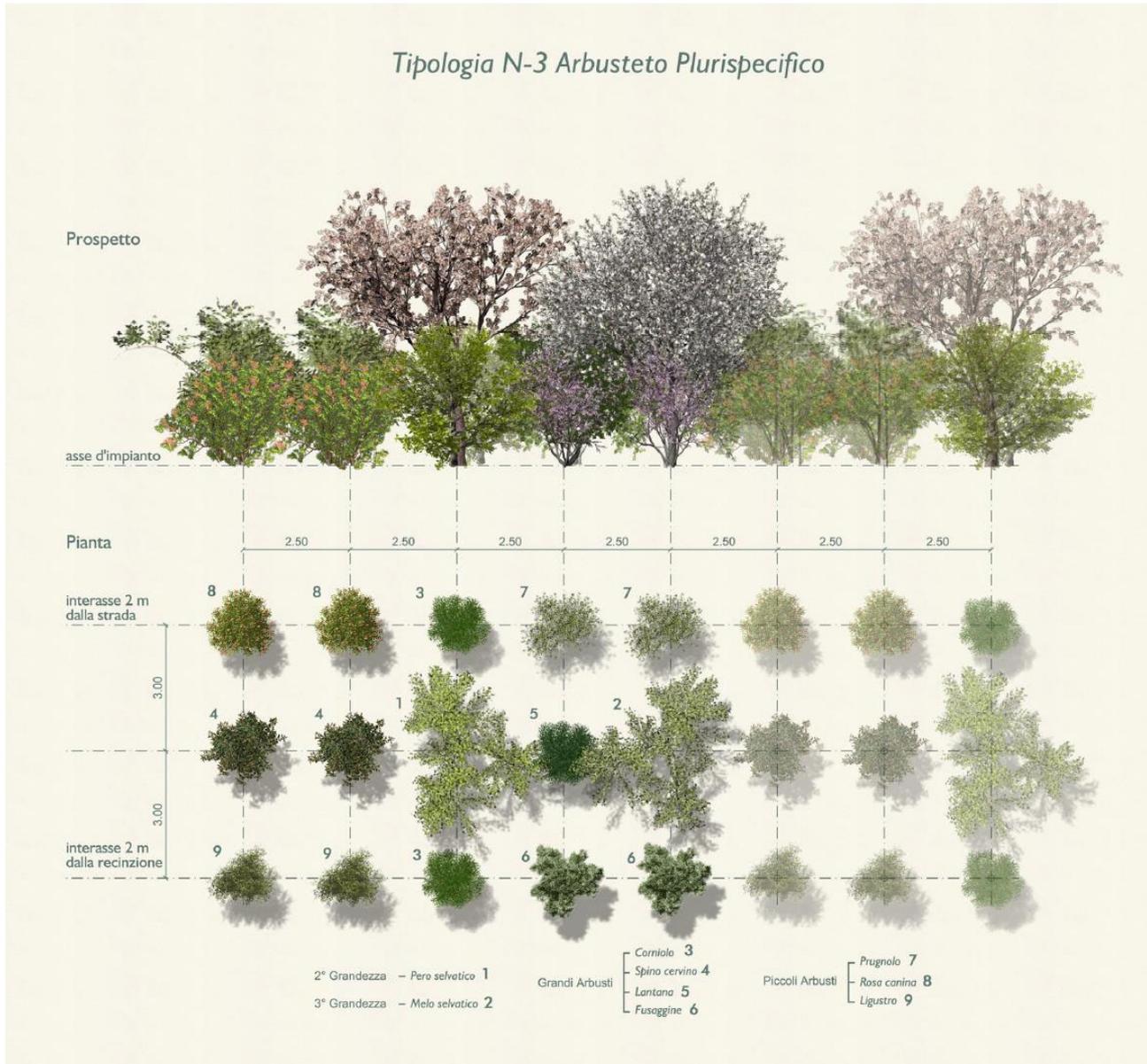
#### 2.1.3.1 Tipologia N3 - Arbusteto plurispecifico

In corrispondenza dell'innesto a rotatoria della viabilità attualmente in esercizio (variante all'ex S.S. n° 62 "della Cisa"), del canale loc. Negre e del collettore Principale, 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**

Si riporta in seguito uno stralcio della planimetria PD\_0\_D03\_DMA00\_0\_MA\_P5\_01 *Planimetria di progetto con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale - tav 1/2*, dove è presente un'area, in prossimità della rotatoria, in cui è prevista la tipologia N3.



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 2-3 - 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.

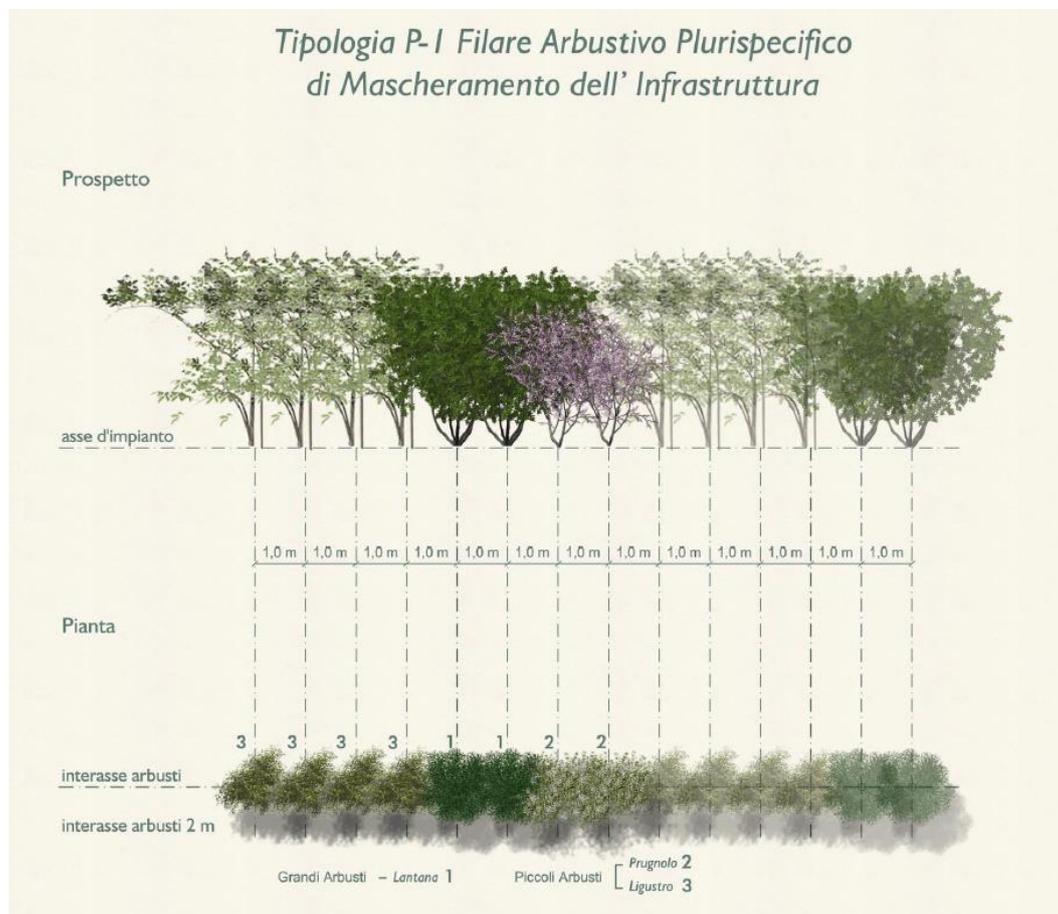


FIGURA 2-3 – TIPOLOGIA P1: FILARE ARBUSTIVO PLURISPECIFICO DI MASCHERAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA

### 2.1.3.3 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 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 l'abitato di Villarotta e altri edifici situati nelle aree agricole attraversate 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 2-4 - 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.

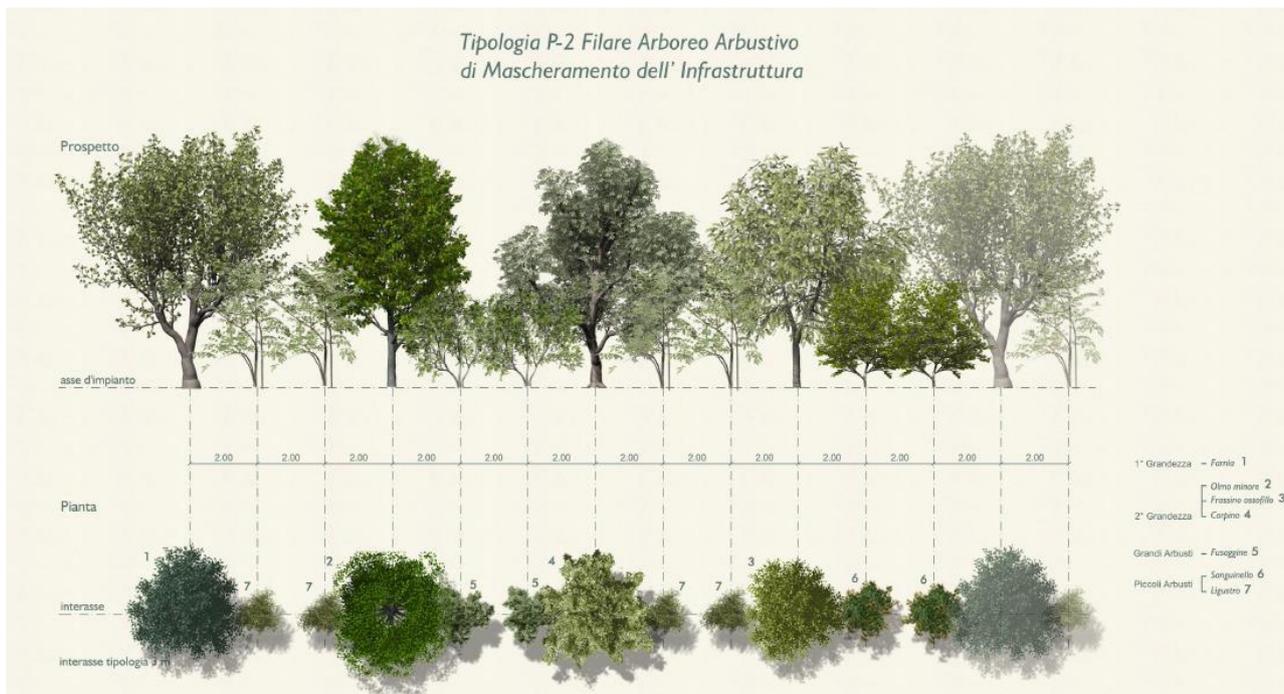


FIGURA 2-4 – TIPOLOGIA P2: FILARE ARBOREO ARBUSTIVO DI MASCHERAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA

Si riporta nella figura successiva l'area a nord dell'abitato di Villarotta, in cui sono previsti interventi di mitigazione di tipologia P1 e P2.



FIGURA 2-5 - TIPOLOGIE P1 E P2 A NORD DI VILLAROTTA

Inoltre, in ottemperanza alla prescrizione n°47 della Commissione Tecnica VIA, di cui si riporta il testo per completezza, è stata implementata la mitigazione con finalità paesaggistiche nel tratto di viabilità in corrispondenza di Palazzo de Moll, in comune di Reggiolo.

*“Come ribadito nella delibera della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 10 febbraio 2016, si prescrive una adeguata mitigazione paesaggistica sia per la struttura insediativa territoriale storica non urbana di Palazzo de Moll, in comune di Reggiolo, sia per Palazzo Ludergnani con l'oratorio Ghisilieri (distretto da sisma nel 2012) nella località S. Carlo, comuni di Sant'Agostino; considerato che tali emergenze architettoniche costituiscono un particolare valore storico-culturale. Detti interventi vanno concordati nelle modalità con la Regione Emilia Romagna.”*

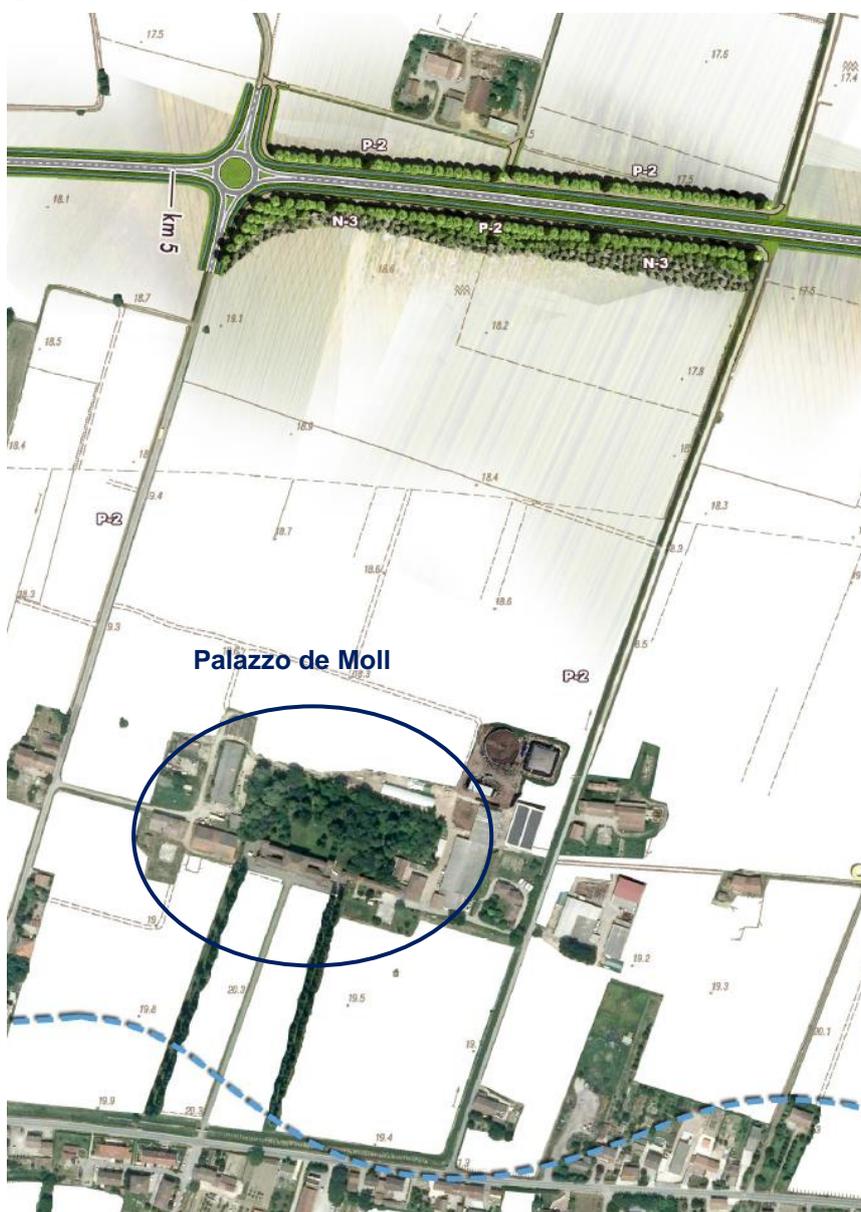


FIGURA 2-6 STRALCIO DELLA TAVOLA PD\_0\_D03\_DMA00\_0\_MA\_P5\_02 CON INDIVIDUAZIONE DI PALAZZO DE MOLL

Si rimanda alle planimetrie PD\_0\_D03\_DMA00\_0\_MA\_P5\_01 e PD\_0\_D03\_DMA00\_0\_MA\_P5\_02 Planimetria di progetto con indicazione degli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale per una visione completa degli interventi mitigativi previsti per l'adduzione D03 (ex 2RE).

#### 2.1.3.4 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 2-5 - 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.

#### 2.1.3.5 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	14.779 m <sup>2</sup>
P1	Filare arbustivo plurispecifico di mascheramento dell'infrastruttura	Paesaggistica	1693 m <sup>2</sup>
P2	Filare arboreo arbustivo mascheramento dell'infrastruttura	Paesaggistica	1989 m lineari; 9917 m <sup>2</sup>
-	Inerbimento	Paesaggistica	5628 m <sup>2</sup>

TABELLA 2-6- 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 dell'autostrada 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 conseguenze

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. È 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 (collettore Principale), 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 23.150 veicoli, TGM notturno 22.00-06.00 di 1.370 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.

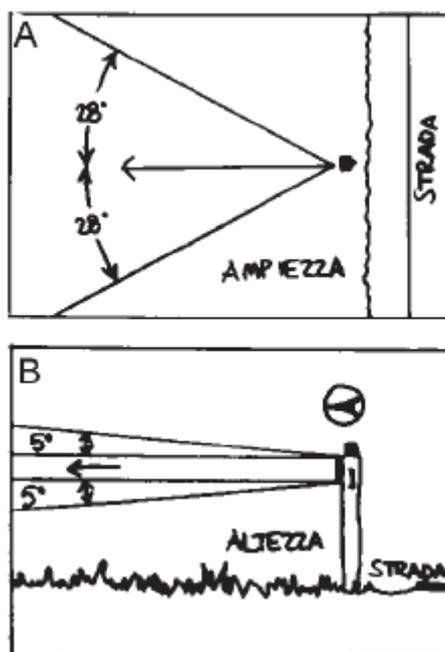


FIGURA 2-7- AMPIEZZA (A) ED ALTEZZA (B) DEL FASCIO DI LUCE RIFLESSA

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 2-8 - 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 scatolari, 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 prossimi al tracciato verrà consentita dalla realizzazione di 15 ingressi agricoli diretti che, dalla nuova strada, permetteranno l'accesso alle campagne circostanti; 8 saranno realizzati sul lato sud e 7 sul lato nord. Oltre a questi verranno realizzati 2710 m di controstrade (1460 sul lato nord e 1250 sul lato sud), ovvero di strade bianche parallele all'asse stradale, e che permetteranno la ricucitura delle singole aziende e l'accesso ai terreni scorporati.

## 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 compreso tra 10 e 35 m (a seconda dell'asse stradale considerato) 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.

Si ritiene necessaria l'impermeabilizzazione dei fossi qualora l'acquifero profondo non sia confinato al tetto da almeno uno spessore di 4÷5 m di argille. Tale spessore è stato così definito per tener conto dell'approfondimento dei fenomeni fessurativi per essiccamento nei terreni argillosi, con conseguente aumento del grado di permeabilità secondario dei terreni superficiali. Si verifica questa situazione lungo l'intero intervento viabilistico in oggetto.

Oltre ai vincoli rappresentati dai limiti allo scarico nei corpi ricettori (tabella seguente), i fossi di scolo delle acque di piattaforma stradale sono stati dimensionati garantendo sempre un volume di laminazione almeno pari a 500 m<sup>3</sup>/ha di superficie impermeabilizzata.

A seconda della progressiva stradale i fossi di guardia avranno le seguenti dimensioni:

- base minore compresa tra 0.5 e 2 m;
- base maggiore compresa tra 2 e 4.1 m;
- altezza compresa tra 0.5 e 0.7 m.

#### **2.4.2. Trattamento acque di prima pioggia**

Nell'ambito del progetto della viabilità di adduzione D03 (ex 2RE) 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 da una fitta rete di canali artificiali consortili e privati. La scelta dei corsi d'acqua riceventi le acque di piattaforma, pur accettando l'ipotesi dell'invarianza idraulica, è stata suffragata da una serie di considerazioni che hanno poi trovato conforto da uno stretto rapporto con il Consorzio di Bonifica.

Le dimensioni dei fossi di guardia sono state ricavate in modo da garantire lo scarico controllato delle portate idrauliche assumendo come limite di scarico i valori richiesti dal Consorzio di Bonifica Terre di Gonzaga:

- 15 - 20 l/s\*ha per i canali consorziali di grandi dimensioni;
- 8 l/s\*ha per il reticolo consorziale minore;
- 4 l/s\*ha per i fossi privati.

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)
2REA001	FOSSO 11	privato	minore	no	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha.
2REA003	FOSSO 4	privato	minore	sì	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha.
2REA004	FOSSO 5	privato	minore	sì	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha.
2REA029	FOSSO 86	privato	minore	no	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha.
2REA005	CANALE BUCA BERTONA	CONSORZIO DI BONIFICA TERRE DEI GONZAGA IN DESTRA PO	secondario	sì	8.00
2REA022	FOSSO 87	privato	minore	sì	4.00
2REA006	CANALE LAZZARELLO	CONSORZIO DI BONIFICA TERRE DEI GONZAGA IN DESTRA PO	secondario	sì	8.00
2REA007	FOSSO 6	privato	minore	no	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha.
2REA008	CANALE CORTE STORCHIA	privato	secondario	sì	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha

<b>COD</b>	<b>NOME RILIEVO</b>	<b>GESTORE</b>	<b>RANGO</b>	<b>POSSIBILITA' DI SCARICARE ACQUE DI PIATTAFORMA</b>	<b>LIMITI ALLO SCARICO l/(s*ha)</b>
2REA009	FOSSO 7	privato	secondario	no	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha.
2REA010	FOSSO 7	privato	secondario	sì	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha.
2REA011	CANALE IN LOCALITA' NEGRE	privato	secondario	sì	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha.
2REA012	FOSSO STRADA MARTIRI FOSSE ARDEATINE IN SX	privato	minore	sì	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha
2REA013	FOSSO 8	privato	minore	sì	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha
2REA014	CANALE VIA FERMI	privato	minore	sì	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha
2REA015	FOSSO 9	privato	minore	no	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha.
2REA016	CAVO BOVINO	CONSORZIO DI BONIFICA TERRE DEI GONZAGA IN DESTRA PO	secondario	sì	20.00
2REA030	FOSSO 100	privato	minore	sì	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha

COD	NOME RILIEVO	GESTORE	RANGO	POSSIBILITA' DI SCARICARE ACQUE DI PIATTAFORMA	LIMITI ALLO SCARICO l/(s*ha)
2REA017	FOSSO 10	privato	minore	sì	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha
2REA018	DIVERSIVO BOVINO	CONSORZIO DI BONIFICA TERRE DEI GONZAGA IN DESTRA PO	secondario	no	0.00
2REA019	CANALE MARGONARA	CONSORZIO DI BONIFICA TERRE DEI GONZAGA IN DESTRA PO	secondario	sì	8.00
2REA020	FOSSO DI STRADA MARGONARA	privato	minore	sì	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha.
2REA021	FOSSO 12	privato	minore	sì	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha.
2REA023	CANALE CAMPOLUNGO	CONSORZIO DI BONIFICA TERRE DEI GONZAGA IN DESTRA PO	secondario	sì	8.00
2REA024	COLLETORE PRINCIPALE	CONSORZIO DI BONIFICA TERRE DEI GONZAGA IN DESTRA PO	principale	sì	15.00
2REA025	CANALE DI GRONDA DI REGGIOLO	CONSORZIO DI BONIFICA TERRE DEI GONZAGA IN DESTRA PO	secondario	no	20.00

COD	NOME RILIEVO	GESTORE	RANGO	POSSIBILITA' DI SCARICARE ACQUE DI PIATTAFORMA	LIMITI ALLO SCARICO l/(s*ha)
2REA002	CANALE DI GRONDA DI REGGIOLO	CONSORZIO DI BONIFICA TERRE DEI GONZAGA IN DESTRA PO	secondario	no	20.00
2REA026	FOSSO 16	privato	minore	sì	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha.
2REA027	FOSSO 17	privato	minore	sì	solo in caso di assenza di altri recapiti in cui è consentito scaricare si consente un limite allo scarico di 4 l/s*ha.

TABELLA 2-7 - CORPI IDRICI RICETTORI E LIMITI ALLO SCARICO PER LA VIABILITÀ D03 (EX 2RE)

## 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. 139 edifici-ricettore già rilevati nel corso del Censimento Recettori, ed individuati con le seguenti codifiche:

N.	Comune	Codifica recettori
113 – 115	Guastalla	GS001 .. GS003
116 – 221	Luzzara	LZ001 .. LZ101
222 – 251	Reggiolo	RG001 .. RG030

TABELLA 2.5-1 – SINTESI NUMERICA DEI RICETTORI CENSITI PER I DIVERSI COMUNI INTERFERITI

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).

Solamente nel caso di due ricettori residenziali, GS001 e LZ007, sono presenti modesti superamenti dei limiti di zona vigenti, causati dalla distanza veramente ridotta esistente fra questi ricettori e la esistente viabilità ad essi prospiciente. Tuttavia in tali casi vale comunque un limite più elevato (70/60 dBA) per il rumore prodotto di infrastrutture stradali esistenti.

Con riferimento agli impatti in fase di esercizio, il calcolo di simulazione della situazione di progetto è riferito all'anno 2030.

Il calcolo eseguito con il programma Citymap, precedentemente illustrato, è finalizzato alla determinazione del livello sonoro equivalente diurno e notturno nel vertice più esposto di ciascun edificio-ricettore, ad una quota fissa di m. 4.0 sopra il piano di campagna, corrispondente nella maggior parte dei casi al davanzale di una finestra del primo piano.

L'altezza di 4.0 m è stata comunque scelta in misura fissa in accordo con le prescrizioni di cui al D.M.Amb 16/3/1998.

Oltre al calcolo per punti, è stato effettuato un calcolo della mappa di isolivello sonoro diurno e notturno, sempre riferita ad una quota di 4.0 m sopra il piano di campagna.

Entrambe le metodiche sono finalizzate all'individuazione delle parti delle infrastrutture di progetto ove è risultato necessario prevedere la costruzione di opere di mitigazione antirumore, costituite, in caso di lievi superamenti dei limiti, da pavimentazione basso emissiva (che porta ad una riduzione di circa 2.0 dB). Laddove invece è richiesta una maggior attenuazione, sono state previste schermature sostanzialmente bidimensionali, onde limitare l'ingombro in pianta, stante la necessità di inserire le opere di mitigazione nel ridotto spazio residuale fra le infrastrutture viarie ed il sedime dei ricettori.

I risultati delle simulazioni evidenziano superamenti dei limiti di accettabilità presso ricettori residenziali abitati (LZ020 e RG020). Va tuttavia chiarito che la presenza di un superamento dei limiti non comporta necessariamente la realizzazione di una opera di mitigazione. Infatti l'impatto acustico subito da alcuni ricettori non è direttamente ascrivibile alle opere di progetto, ma è sovente determinato da altra viabilità, non oggetto dell'intervento, e sulla quale non si ha pertanto titolo di intervenire né con la pavimentazione, né con schermature antirumore.

Saranno gli enti gestori di queste infrastrutture a doversi eventualmente far carico del risanamento acustico delle stesse, nell'ambito del piano poliennale di risanamento cui sono tenute a dare attuazione in base al citato D.M.Amb. 29 Novembre 2000.

L'individuazione delle zone in cui prevedere interventi di mitigazione è fattibile unicamente mediante osservazione delle mappature di isolivello sonoro.

Considerando le zone in cui sono presenti i ricettori che hanno dato luogo alla stima di livelli sonori di progetto eccedenti i limiti di accettabilità, è possibile valutare per quali di essi sia possibile (e doveroso) intervenire mediante opere di mitigazione antirumore da realizzare sui vari strati di viabilità di progetto.

I ricettori residenziali relativi a queste zone, in cui si verifica un superamento dei limiti di emissione per nuove infrastrutture stradali, sono i seguenti:

Cod classe	N.	Ricettore	Limite Strada Nuova	Limite ZAC	Limiti Concorsuali progetto		Livelli Calcolati Totali Progetto	
					Diurna	Notturna	Leq,day (dBA)	Leq,night (dBA)
1	135	LZ020	65/55	65/55	65.0	55.0	64.9	55.2
1	236	RG020	65/55	70/60	70.0	60.0	65.2	55.7

TABELLA 2.5-2– LIVELLI ACUSTICI PRESSO I RICETTORI IN FASE DI ESERCIZIO SENZA MITIGAZIONI – SCENARIO 2030

Essi, risultano (parzialmente) affetti dal rumore generato dalle nuove infrastrutture di progetto, e sono pertanto da mitigare.

#### 2.5.1.1 Mitigazione del ricettore LZ020

il ricettore qui considerato sarebbe soggetto, in assenza di mitigazioni antirumore, ad un lievissimo superamento dei limiti di rumorosità diurni e notturni:

Cod classe	N.	Ricettore	Limite Strada Nuova	Limite ZAC	Limiti Concorsuali progetto		Livelli Calcolati Totali Progetto	
					Diurna	Notturna	Leq,day (dBA)	Leq,night (dBA)
1	135	LZ020	65/55	65/55	65.0	55.0	61.5	56.1

TABELLA 2.5-3 –LIVELLI ACUSTICI PRESSO IL RICETTORE LZ020 – SCENARIO MITIGATO

Per il ricettore LZ20 sono previsti interventi diretti.

#### 2.5.1.2 Mitigazione del ricettore RG020

Come già illustrato nel precedente cap. 5, il ricettore qui considerato sarebbe soggetto, in assenza di mitigazioni antirumore, ad un lievissimo superamento dei limiti di rumorosità diurni e notturni:

Cod classe	N.	Ricettore	Limite Strada Nuova	Limite ZAC	Limiti Concorsuali progetto		Livelli Calcolati Totali Progetto	
					Diurna	Notturna	Leq,day (dBA)	Leq,night (dBA)
1	236	RG020	65/55	70/60	70.0	60.0	61.8	55.7

TABELLA 2.5-4 –LIVELLI ACUSTICI PRESSO IL RICETTORE RG020 – SCENARIO MITIGATO

Il superamento del limite notturno in RG020 e' pari a circa 0.7 dB(A).

In questo caso la sola pavimentazione basso-emissiva, che viene comunque prevista su tutta la nuova bretella di collegamento, non riesce a garantire una adeguata mitigazione antirumore, in quanto una quota di rumore proviene anche dalla viabilità circostante, in particolare da quella situata a Sud della rotonda.

Di conseguenza, e' stato necessario progettare una piccola barriera antirumore, posta proprio a ridosso della rotonda stessa, onde proteggere questo recettore, come mostrato nella seguente figura:



Fig. 2.5-1 - POSIZIONAMENTO DELLA BARRIERA ANTIRUMORE DBA02 A PROTEZIONE DEL RICETTORE RG020

### 2.5.1.3 Riepilogo degli interventi di mitigazione antirumore

La seguente tabella riepiloga lo sviluppo longitudinale delle opere di mitigazione previste sull'opera D03 (ex 2RE):

Denominazione	Descrizione	Sviluppo longitudinale (m)
Interventi diretti LZ020	Interventi diretti	-
Barriera RG020	Schermatura antirumore sottile h=3.0m	105

TABELLA 2.5-5 –ELENCO DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA PREVISTI

## 2.5.2. Caratteristiche generali degli interventi di mitigazione

### 2.5.2.1 Interventi alla fonte: pavimentazione

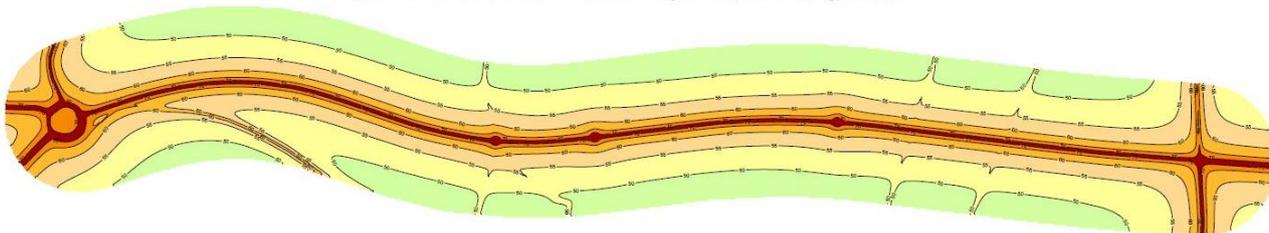
La fattibilità acustica relativa all'eliminazione del tappeto d'usura SplittMastix (SMA) a bassa emissività sulle viabilità di adduzione è stata valutata mediante raffronti modellistici svolti tramite il software di simulazione acustica già utilizzato nel 2012 per la valutazione d'impatto acustico.

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

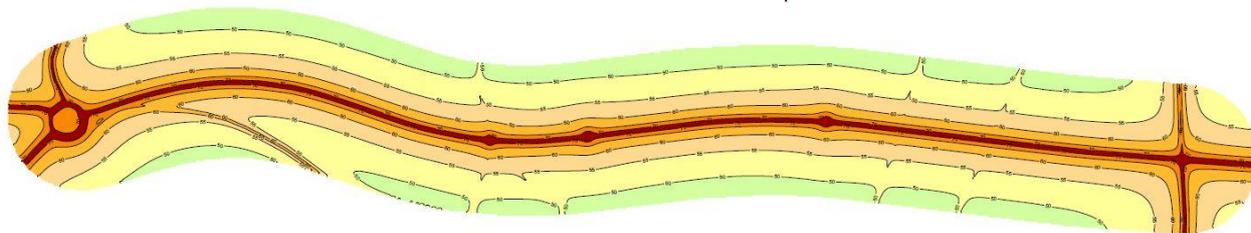
- la prima è identica a quella elaborata nel 2012, usa i dati di emissione del parco veicolare di allora, e prevede l'uso di asfalto SMA a bassa emissione sulla nuova bretella di adduzione.
- la seconda è stata calcolata mantenendo invariata l'emissione del parco veicolare 2012, ma prevedendo l'asfalto 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.

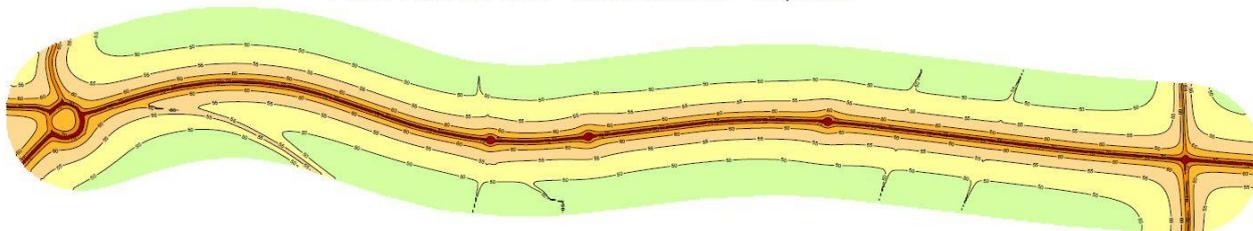
Parco Veicolare 2012 - asfalto Split Mastix - Leq diurno



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.

### 2.5.2.2 Caratteristiche tecniche e prestazionali delle barriere acustiche

Le barriere antirumore, previste di tipo opaco, sono costituite da pannelli fonoassorbenti in legno ad elementi sovrapposti, di lunghezza standard pari a 3,00 m ed altezza pari a 1000÷2000 mm. Il pannello in legno è composto da uno scatolato delimitato da un telaio perimetrale, sul quale nella parte posteriore, a chiusura, sono fissate verticalmente delle perline di legno, di spessore minimo 20 mm. Lato sorgente si trova una rete protettiva (HDPE 90%) sopra la quale sono installati i listelli di legno a spigolo arrotondato, che potranno essere posizionati in verticale o in diagonale. La coibentazione del pannello è composta da un materassino di lana minerale, di densità minima 50 kg/m<sup>3</sup> e spessore minimo 80 mm.

La struttura portante è costituita da profili in acciaio Fe tipo HE, opportunamente dimensionati in riferimento all'altezza complessiva della barriera in opera, muniti di piastre forate di aggancio alle fondazioni.

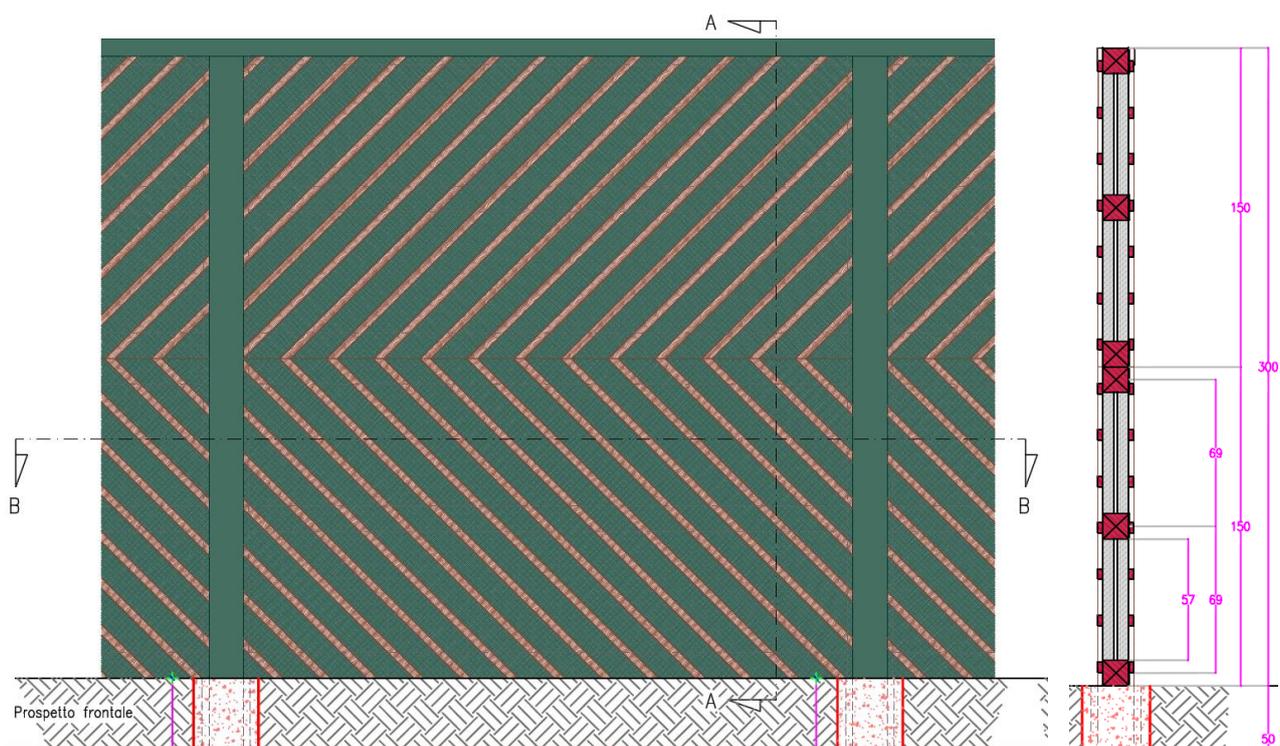


FIGURA 2-9 –BARRIERA ACUSTICA IN LEGNO: VISTA PROSPETTICA E SEZIONE VERTICALE

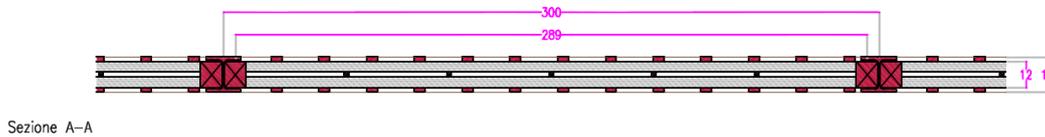


FIGURA 2-10 – SEZIONE ORIZZONTALE DELLA BARRIERA ACUSTICA IN LEGNO

In alternativa al pannello in legno, potranno essere previste pannellature opache metalliche fonoassorbenti in alluminio ad elementi sovrapposti o pannelli fonoisolanti-fonoassorbenti in calcestruzzo.

Tutte le tipologie di barriere proposte hanno le seguenti caratteristiche prestazionali:

- Fonoassorbimento: categoria A3 (rif. UNI EN 1793-1);
- Fonoisolamento: categoria B3  $R_w$  36 dB -  $DL_R$  = 32 dB (UNI EN 1793-2).

#### 2.5.2.3 Interventi diretti sull'edificio

Nel caso gli interventi diretti alla fonte (pavimentazione stradale) o quelli indiretti sul cammino di propagazione (barriere antirumore) non consentano di portare al generalizzato e totale rispetto dei limiti di rumorosità, è possibile provvedere ad un ulteriore intervento di mitigazione diretta sull'edificio ricettore.

Lo scopo di questi interventi è quello di migliorare l'isolamento acustico dell'involucro edilizio, in modo che, almeno al suo interno, si raggiungano valori sufficientemente bassi di rumorosità.

In particolare gli interventi attuabili consistono in:

- Sostituzioni dei serramenti esterni con serramenti nuovi, conformi alle prescrizioni del DPCM 5/12/1997;
- Installazione di sistemi di ventilazione e/o raffrescamento, che consentano di mantenere all'interno dei locali chiusi condizioni di confort termoigrometrico in tutte le stagioni, evitando così la necessità di dover aprire le finestre per arieggiare i locali.;
- Chiusura o insonorizzazione di aperture, griglie, prese d'aria, ed ogni altro eventuale "ponte acustico" presente nell'involucro edilizio.

L'assieme degli interventi suddetti dovrebbe portare al raggiungimento di un valore dell'isolamento di facciata,  $D_{2m,nT}$  pari ad almeno 40 dB, e dunque conforme alle prescrizioni del citato DPCM 5/12/1997.

### 3. CONCLUSIONI

---

Le azioni mitigative proposte in riferimento all'opera di adduzione D03 (ex 2RE) Cispadana tra la S.P. n.2 "Reggiolo-Gonzaga" e la ex S.S. n.62 "Della Cisa" 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"*.