

Variante alla SS12 da Buttapietra
alla tangenziale SUD di Verona

PROGETTO DEFINITIVO

COD. VE29

PROGETTAZIONE: RAGGRUPPAMENTO PROGETTISTI	MANDATARIA:  Sigeco Engineering	MANDANTI:  IDRO.STRADE s.r.l.	 No.Do. e Servizi s.r.l. Società di Ingegneria	 Barci Engineering	 SANDRO D'AGOSTINI INGEGNERE
---	---	---	--	---	---

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: <i>Ing. Antonino Alvaro – SIGECO ENGINEERING srl Ordine Ingegneri Provincia di Cosenza n. A282</i>	IL PROGETTISTA: <i>Arch. Giuseppe Luciano – SIGECO Eng. srl Ordine Architetti di Reggio Cal. n. A2316 Ing. Francesco Tucci – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A922 Ing. Carmine Guido – NO.DO. e Serv. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A1379 Ing. Sandro D'Agostini – Ordine Ingegneri Belluno n. A457 Ing. Antonio Barci – BARCI Eng. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A1003</i>
---	---

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: <i>Arch. Giuseppe Luciano – SIGECO ENGINEERING srl Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. A2316</i>	GRUPPO DI PROGETTAZIONE: <i>Ing. Giovanni Costa – Steel Project Engineering – Ordine Ingegneri Livorno n. A1632 Arch. Alessandra Alvaro – SIGECO Eng. srl Ordine Architetti Cosenza n. A1490 Ing. Gaetano Zupo – SIGECO Eng. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A5385 Geom. Giuseppe Crispino – SIGECO Eng. srl Collegio Geometri Potenza n. 2296 Ing. Paola Tucci – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A5488 Ing. Mario Perri – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A3784 Arch. Simona Tucci – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A1637 Ing. Roberto Scrivano – NO.DO. e Serv. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A2061 Ing. Emiliano Domestico – NO.DO. e Serv. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A5501 Geol. Carolina Simone – NO.DO. e Serv. srl Ordine Geologi della Calabria n. 730 Ing. Giorgio Barci – BARCI Eng. srl Ordine Ingegneri Prov. di Cosenza n. A5873 Dott.ssa Laura Casadei – Kora s.r.l. – Iscr. el. Operatori abilitati Archeologia Prev. n. 2248</i>
--	---

I GEOLOGI: <i>Dott. Geol. Domenico Carrà – SIGECO Eng. srl Ordine Geologi della Calabria n. 641 Dott. Geol. Francesco Molinaro – SIGECO Eng. srl Ordine Geologi della Calabria n. 1063</i>	
---	--

VISTO:IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: <i>Ing. Antonio Marsella</i>	
---	--

PROTOCOLLO:	DATA:
-------------	-------

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Relazione

Parte 6[^] - La definizione delle azioni di progetto per la dimensione fisica ed operativa

CODICE PROGETTO	NOME FILE T00IA01AMBRE06_A.pdf	REV.	SCALA:
CO ME0029 D 2001	CODICE ELAB. T00IA01AMBRE06	A	

D						
C						
B						
A	PRIMA EMISSIONE	Dic. 2021	SIGECO	Arch. G. Bruno	Arch. G. Luciano	Ing. A. Alvaro
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SOCIETA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

6.1	LA DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO PER LA DIMENSIONE FISICA ED OPERATIVA	3
6.2	LA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI E LE MITIGAZIONI	3
6.2.1	ARIA E CLIMA	3
6.2.1.1	SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO	3
6.2.1.2	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE	4
6.2.1.3	RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO	11
6.2.2	ACQUE SUPERFICIALI	11
6.2.2.1	SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO	11
6.2.2.2	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE	12
6.2.2.3	RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO	14
6.2.3	TERRITORIO E SUOLO	20
6.2.3.1	SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO	20
6.1.1.1	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE	20
6.1.1.2	RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO	22
6.1.2	BIODIVERSITÀ	23
6.1.2.1	SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO	23
6.1.2.2	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE	24
6.1.1.1	RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO	25
6.1.2	RUMORE E VIBRAZIONI	27
6.1.2.1	SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO	27
6.1.2.2	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE	27
6.1.2.3	RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO	27
6.1.3	SALUTE UMANA	27
6.1.3.1	SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO	27
6.1.3.2	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE	27
6.1.3.3	RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO	28
6.1.4	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	30
6.1.4.1	SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO	30
6.1.1.1	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE	30

6.1.1.1 RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO	31
CONCLUSIONI	53

6.1 LA DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO PER LA DIMENSIONE FISICA ED OPERATIVA

Rispetto alla metodologia definita nel Capitolo 5 della del presente SIA, la Parte 6 in esame è volta al completamento dell'analisi degli impatti. Infatti, dopo aver analizzato gli impatti sull'ambiente prodotti dalla fase di realizzazione dell'opera, in questa sede vengono valutati gli impatti dell'opera in relazione alla sua presenza e all'esercizio.

Il presente paragrafo, pertanto, è volto all'individuazione delle azioni di progetto relative all'opera, intesa nella sua dimensione fisica e operativa. Si specificano, pertanto, nella seguente tabella, le azioni di progetto che saranno poi analizzate nei paragrafi successivi, all'interno di ciascuna componente ambientale, al fine dell'individuazione dei fattori causali e conseguentemente degli impatti associati ad ogni azione di progetto.

Dimensione fisica

AF.1 Ingombro

Dimensione operativa

AO.1 Traffico in esercizio

AO.2 Gestione acque di piattaforma

Tab 6 - Definizione azioni di progetto per la dimensione fisica ed operativa

6.2 LA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI E LE MITIGAZIONI

6.2.1 ARIA E CLIMA

6.2.1.1 SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sulla qualità dell'aria legate alla dimensione operativa dell'opera oggetto di studio, si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Dimensione operativa</i>		
AO.1 Traffico in esercizio	Produzione emissione inquinanti	Modifica della qualità dell'aria

Tab 6.1 - Aria e Clima: Matrice di causalità – dimensione operativa

Con riferimento alla "Dimensione fisica" si sottolinea come la presenza dell'infrastruttura in se, non determini potenziali impatti sulla componente in esame, pertanto, questa dimensione non è stata inserita nella tabella sopra riportata.

Nel seguito della trattazione, si riportano le analisi quantitative delle concentrazioni prodotte durante la fase di esercizio.

6.2.1.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE

Il presente paragrafo è volto alla quantificazione delle interferenze generate dall'opera sulla componente "Aria e clima", in relazione all'esercizio della nuova infrastruttura in progetto ("dimensione operativa").

Con riferimento alla "Dimensione Operativa" si specifica come il traffico in esercizio, che rappresenta per l'intervento in esame la fonte principale di emissioni di inquinanti in atmosfera, potrebbe comportare la modifica delle condizioni di qualità dell'aria. Per la stima di questo potenziale impatto, nel proseguo della trattazione sono stati stimati i livelli di concentrazioni degli inquinanti NO_x, PM₁₀, PM_{2.5}, CO e C₆H₆, con la finalità di quantificare l'impatto stesso.

Gli input territoriali

Gli input Orografici

Uno degli input principali per l'applicazione del modello di simulazione in Aermod è il dato orografico. Il software Aermod View, grazie al processore territoriale AERMAP, permette di configurare essenzialmente tre tipologie di territorio così come mostrato in Figura 6.1.

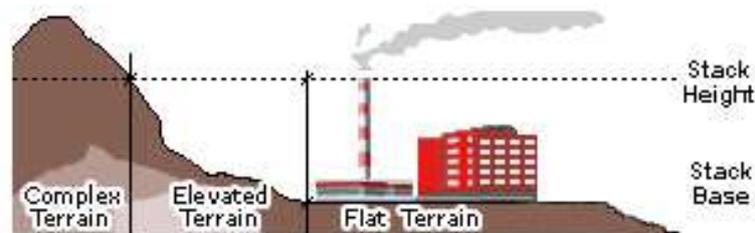


Figura 6.1- Tipologie di configurazioni territoriali

Con riferimento all'area in esame, per lo scenario di progetto si è adottata una conformazione del territorio di tipo "Elevated terrain".

Gli input Meteorologici

Il secondo input principale per l'applicazione del modello di simulazione in Aermod è il dato meteorologico.

Al fine di realizzare un dato compatibile con il preprocessore Aermet, il dato grezzo derivante dal bollettino per la centralina di Buttapietra è stato elaborato e trasformato in formato SAMSON. Pertanto, come dato meteorologico di riferimento per le simulazioni dello scenario di progetto sono stati considerati gli stessi dati utilizzati per lo stato attuale, in quanto non è possibile prevedere come saranno le condizioni meteorologiche future.

Gli input progettuali

L'infrastruttura di progetto

È prevista la realizzazione di una nuova infrastruttura stradale della lunghezza di circa 14,40 km che collegherà la città di Verona (ubicata a Nord) con la città di Isola della Scala (ubicata a Sud) attraversando i comuni di Castel'Azzano, Buttapietra e Vigasio, costituendo di fatto una completa variante all'attuale sede stradale della S.S. n°12.

Lungo lo sviluppo dell'infrastruttura viaria è prevista la realizzazione di una nuova sede stradale con una sezione tipo di "Categoria C1 - Extraurbana secondaria" del D.M. 05.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Ai soli fini della descrizione del tracciato, l'opera viene suddivisa in quattro tratti, ricompresi fra diverse zone di svincolo:

- a) Tratto Verona Sud - Svincolo di Via Cà Brusà: sarà realizzato completamente in trincea.
- b) Tratto Svincolo di Via Cà Brusà - Svincolo di Castel d'Azzano: sarà realizzato parte in trincea e parte in rilevato.
- c) Tratto Svincolo di Castel d'Azzano - Svincolo di Vigasio: completamente in rilevato.
- d) Tratto Svincolo di Vigasio - Svincolo di Buttapietra: completamente in rilevato.

La nuova infrastruttura stradale, per come prevista nel progetto definitivo, si sviluppa nel territorio dei comuni di Verona, Castel d'Azzano, Buttapietra, Vigasio ed Isola della Scala e costituisce una completa variante all'attuale sede stradale della S.S. n.12 in quanto nel tratto compreso fra i comuni di Buttapietra e Verona l'attuale sede stradale della S.S. n.12 attraversa numerosi centri abitati che impediscono l'adeguamento della piattaforma stradale esistente e la separazione dei flussi di traffico. L'infrastruttura di progetto è rappresentata in Figura 32: è stata evidenziata la suddivisione dei vari tratti stradali utilizzati per caricare i corrispettivi volumi di traffico, come specificato nel proseguo della trattazione.

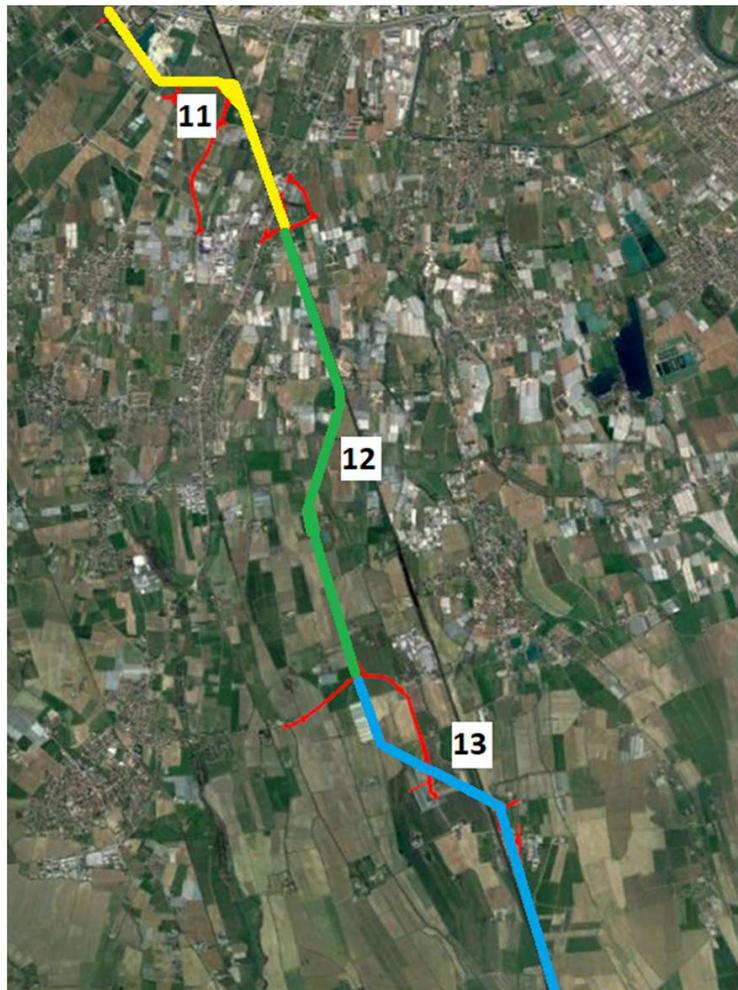


Figura 6.2 - Infrastruttura di progetto suddivisa in tratte stradali

Metodologia Di Analisi Per Il Calcolo Dei Fattori Di Emissione

Parte centrale del metodo di stima delle concentrazioni è la definizione dei fattori di emissione.

I fattori di emissione sono stati ricavati dalla banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto in Italia, consultabile sul sito dell'ISPRA <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>.

Composizione Del Parco Veicolare Circolante

Al fine di assumere un dato sufficientemente significativo e cautelativo si è scelto di far riferimento alla suddivisione provinciale del parco veicolare "Provincia Verona".

Le tipologie veicolari che sono state considerate riguardano:

- autovetture, distinte per tipologia di alimentazione;
- veicoli industriali leggeri, distinti per tipologia di alimentazione;
- veicoli industriali pesanti, distinti per tipologia di alimentazione;
- trattori stradali, distinti per tipologia di alimentazione;
- autobus, distinti per tipologia di alimentazione.

Le sorgenti simulate

La modellazione in AERMOD view dello stato di progetto è avvenuta attraverso la simulazione di sorgenti lineari in grado di riprodurre l'emissione stradale, avendo avuto cura di porre l'asse stradale alle quote così come indicate nel progetto.

Volumi Del Traffico Circolante

Nel presente paragrafo si forniscono i dati progettuali utilizzati per la stima dei fattori di emissione e per il calcolo delle concentrazioni. Il dato utilizzato per la valutazione dello stato di progetto è accompagnato da una proiezione al 2036 del traffico previsto.

SCENARIO DI PROGETTO - ANNO 2036			
Tratta	Traffico Giornaliero Medio Annuo		
	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
NUOVA VARIANTE SS12-11	18940	1910	20850
NUOVA VARIANTE SS12-12	14420	1260	15680
NUOVA VARIANTE SS12-1	7970	1310	9280

Tabella 6.2 - Flussi di traffico – configurazione di progetto

I fattori di emissione

Come definito nei paragrafi precedenti, dalla conoscenza della tipologia di parco veicolare circolante e dalla velocità è stato possibile determinare un fattore di emissione per ogni inquinante. In particolare, una volta analizzato il parco veicolare in previsione al 2036, si è ricavata la percentuale di veicoli per ogni tipologia, da cui si sono ottenuti i traffici

orari. Infine si è effettuata una media pesata tra i TOM e il valore di emissione (dato Sinanet), ottenendo un unico fattore di emissione per ciascun inquinante.

Nelle seguenti tabelle sono riportati:

- i traffici orari derivanti dallo studio del traffico e adattati sulle classi veicolari utilizzate per il calcolo delle emissioni (Tabella 6.3);
- i fattori di emissione pesati sui traffici orari specifici per ogni inquinante, espressi in g/km*veic (Tabella 6.4) e in g/km*s (Tabella 6.5)

Tratta	Traffico leggero			Traffico pesante	
	TOM autovetture (veh/h)	TOM motocicli (veh/h)	TOM Veicoli comm. leggeri (veh/h)	TOM veicoli comm. pesanti (veh/h)	TOM autobus(veh/h)
NUOVA VARIANTE SS12-11	614	103	72	71	9
NUOVA VARIANTE SS12-12	468	79	55	47	6
NUOVA VARIANTE SS12-1	258	43	30	49	6

Tabella 6.3 - Transiti orari per classe veicolare e velocità media – configurazione di progetto

Tratta	NOx g/(km*veic)	PM 10 g/(km*veic)	PM 2.5 g/(km*veic)	CO g/(km*veic)	BENZENE g/(km*veic)
NUOVA VARIANTE SS12-11	0.578	0.043	0.031	0.929	0.0025
NUOVA VARIANTE SS12-12	0.549	0.042	0.030	0.930	0.0025
NUOVA VARIANTE SS12-1	0.704	0.049	0.035	0.928	0.0023

Tabella 6.4 - Transiti orari per classe veicolare e velocità media – configurazione di progetto

Tratta	NOx g/(km*veic)	PM 10 g/(km*veic)	PM 2.5 g/(km*veic)	CO g/(km*veic)	BENZENE g/(km*veic)
NUOVA VARIANTE SS12-11	0.139	0.0104	0.007	0.22	0.0005
NUOVA VARIANTE SS12-12	0.100	0.0076	0.005	0.17	0.0005
NUOVA VARIANTE SS12-1	0.076	0.04052	0.004	0.10	0.0003

Tabella 6.5 - Emissioni per km di strada - configurazione di progetto

La maglia di calcolo

È stata individuata una maglia di calcolo comprendente l'area prossima alla viabilità di riferimento, finalizzata alla rappresentazione grafica delle curve di isoconcentrazione e alla valutazione complessiva della dispersione degli inquinanti nell'atmosfera.

La maglia di punti è stata creata impostando diverse distanze dalla sorgente così come segue:

Distanza dalla sorgente	Distanza tra i punti
50 m	150 m
150 m	150 m
250 m	250 m
500 m	250 m

Tabella 6.6- Definizione della maglia di calcolo

Il numero totale dei punti della griglia è quindi pari a 707.

Di seguito, in Figura 6.3, si riporta la rappresentazione grafica di tale maglia.

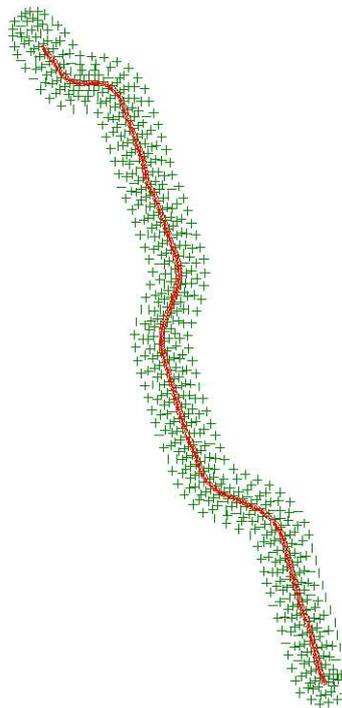


Figura 6.3 - Rappresentazione grafica maglia di punti

I dati di output delle simulazioni

Dopo aver completato la fase di modellazione dell'input, è stato possibile ottenere l'output del modello. Anche in questo caso l'output ha permesso di determinare i livelli di concentrazione relativi ai principali inquinanti generati dalla sorgente stradale:

- Ossidi di Azoto NO_x;
- Monossido di Carbonio CO;
- Particolato PM₁₀;
- Particolato PM_{2.5};
- Benzene C₆H₆.

Per la rappresentazione grafica delle concentrazioni medie annue è possibile far riferimento ai seguenti elaborati, specifici per ogni inquinante analizzato:

- "T00IA04AMBPL02A÷06A Planimetria dei recettori e concentrazioni NO_x - Post Operam"
- "T00IA04AMBPL09A÷13A Planimetria dei recettori e concentrazioni CO - Post Operam"
- "T00IA04AMBPL16A÷20A Planimetria dei recettori e concentrazioni PM₁₀ - Post Operam"
- "T00IA04AMBPL23A÷27A Planimetria dei recettori e concentrazioni PM_{2.5} - Post Operam"
- "T00IA04AMBPL30A÷34A Planimetria dei recettori e concentrazioni BENZENE - Post Operam"

Di seguito invece si descrivono i risultati relativi all'impatto ambientale conseguente alla realizzazione della Variante alla "S.S. n°12" Dell'Abetone e del Brennero". In generale Nello scenario post operam, cioè la situazione con l'infrastruttura di progetto, a seguito degli interventi previsti, si evidenzia una generale diminuzione delle concentrazioni rispetto la situazione di non progetto (opzione zero).

Di seguito analizziamo la situazione specifica per ciascun inquinante.

Monossido di carbonio

Per il monossido di carbonio, la normativa vigente fissa il valore limite di 10000 µg/m³ su una mediazione temporale di 8 h. Per lo scenario post operam le concentrazioni massime possono raggiungere valori intorno agli 893 µg/m³.

È bene notare, che le concentrazioni decrescono molto rapidamente man a mano che ci si allontana dall'asse stradale. I valori delle concentrazioni sono dunque, ben al di sotto dei limiti di legge.

Particolato PM₁₀ e PM_{2.5}

Per il particolato PM₁₀, la normativa vigente fissa il valore limite a 40 µg/m³ annui. Per il particolato PM_{2.5}, invece la legge fissa il limite medio annuo pari a 25 µg/m³.

Nello scenario post operai valori massimi sono pari rispettivamente a 6.7 µg/m³ per il PM₁₀ e 4.9 µg/m³ per il PM_{2.5}. Pertanto per gli inquinanti PM₁₀ e PM_{2.5}, è lecito attendersi piena conformità ai limiti di legge.

Benzene

Allo scenario post operam i valori massimi di concentrazione sono pari a 0.4 µg/m³, rispetto al limite di legge di 5 µg/m³. Pertanto anche per tale inquinante è lecito attendersi la conformità ai limiti di legge.

NO_x ed NO₂

Prendendo in considerazione lo scenario post operam, in cui viene rappresentata la situazione con l'infrastruttura di progetto "Variante alla SS12" e i dati di traffico giornalieri stimati al 2036, i valori di concentrazione di NO_x raggiungono, a ridosso dell'asse stradale, valori intorno ai 90 µg/m³. Lungo la variante alla SS 12 sono presenti alcuni ricettori, costituiti da edifici residenziali. Le simulazioni mostrano che su alcuni di essi, soprattutto quelli che si trovano nella parte

nord del progetto, è possibile attendersi valori di concentrazione superiori ai $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, limite imposto dalla normativa per la protezione della vegetazione. A partire dalla concentrazione di NO_x , e avvalendosi della metodologia ARM2, è stata dedotta la concentrazione di biossido di azoto NO_2 .

Di seguito si riportano gli stralci delle simulazioni di NO_2 delle aree maggiormente coinvolte dall'inquinamento dovuto ai NO_x (vedi Tavole T00IA04AMBPL02A+06): come si può notare dalle Figura 6.4 e Figura 6.5, nei ricettori che presentano concentrazioni di NO_x superiori a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è invece lecito attendersi concentrazioni di NO_2 prossime a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e ciò in conformità con la normativa vigente.

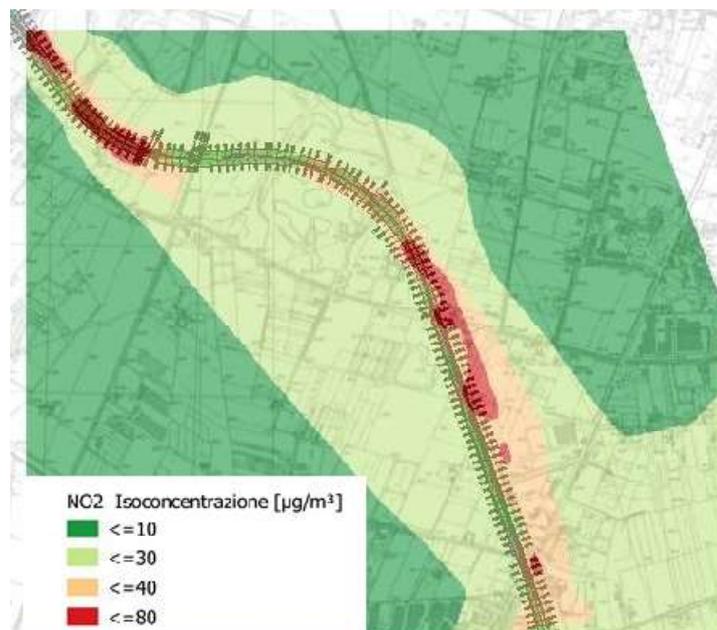


Figura 6.4 - Stralcio planimetrico- Parte Nord

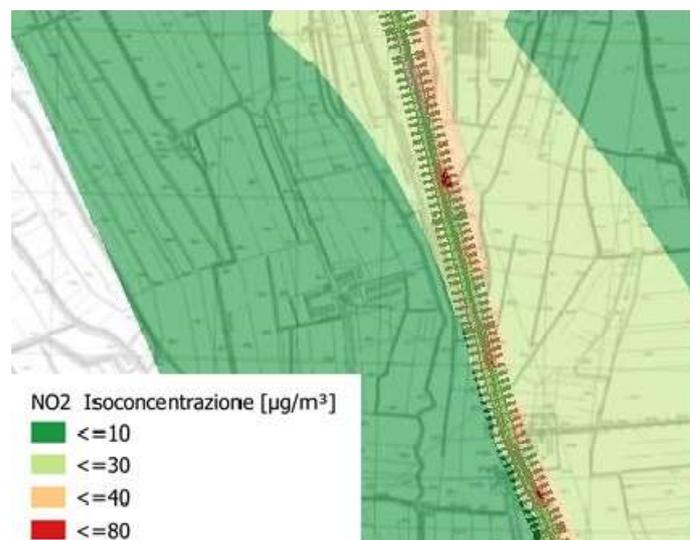


Figura 6.5 - Stralcio planimetrico- Parte Sud

6.2.1.3 RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO

Le analisi effettuate sulla componente “Atmosfera” hanno portato alla stima delle concentrazioni degli inquinanti di interesse generati dall’opera in esame, nella sua fase di esercizio.

Preliminarmente alla quantificazione degli impatti previsti a carico della componente ambientale “atmosfera” sulla base di quanto esposto nel paragrafo precedente si può concludere che gli impatti relativi alla componente in esame, sono riconducibili principalmente ai seguenti fattori di perturbazione ambientale:

- Produzione di polveri
- Produzione di gas inquinanti

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva circa le emissioni complessive degli inquinanti indagati, relative ai tre scenari considerati (Scenario Ante Operam – Scenario Opzione Zero – Scenario di Post Operam)

	NO_x µg/m ³	PM 10 µg/m ³	PM 2.5 µg/m ³	CO µg/m ³	BENZENE µg/m ³
ANTE OPERAM	90	6.4	4.5	846	0.31
OPZIONE ZERO	100	7.7	5.4	995	0.36
POST OPERAM	90	6.7	4.9	893	0.4

Tabella 6.7- Emissioni complessive per i tre scenari

Essendo tali emissioni strettamente connesse ai flussi veicolari e, considerando il trend generale di crescita del traffico che si manifesta nel bacino di influenza del progetto, lo scenario ante operam non risulta utile e significativo ai fini della presente valutazione. Rispetto all’opzione zero invece, la miglior efficienza del percorso garantita dall’infrastruttura in progetto, può far ragionevolmente attendere l’ottenimento di un effetto di fluidificazione del traffico stesso, con una riduzione complessiva della produzione di impatto in termini di emissioni in atmosfera: le emissioni complessive dei contaminanti indagati (NO_x, PM₁₀, PM_{2.5}, CO e C₆H₆) mostrano infatti una riduzione significativa.

Si ritiene quindi che in fase di esercizio l’opera in progetto generi un impatto trascurabile sulla componente in esame.

6.2.2 ACQUE SUPERFICIALI

6.2.2.1 SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO

Seguendo la metodologia già utilizzata nel capitolo 5 in merito alla dimensione Costruttiva, in questa sede sono definiti e stimati i principali impatti potenziali legati alle azioni afferenti alla dimensione Fisica ed Operativa che l’opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente Acque superficiali è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto		Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Dimensione fisica</i>			
AF.1	Ingombro	Interferenza corsi d'acqua	Modifica condizioni di deflusso
<i>Dimensione operativa</i>			
AO.2	Gestione acque di piattaforma	Realizzazione nuovo sistema di raccolta e convogliamento	Modifica caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici superficiali

Tabella 6.8- Acque superficiali: Matrice di causalità – dimensione fisica e operativa

In fase di esercizio la presenza della strada costituisce di fatto un elemento di pressione ambientale sulle acque superficiali per gli aspetti illustrati di seguito. Il tracciato stradale, una volta finito, costituirà una superficie impermeabile di raccolta delle acque meteoriche che costituirà un elemento di alterazione dell'attuale equilibrio idraulico della zona. In tal senso andrà quindi debitamente progettato un sistema di gestione delle acque meteoriche che permetta di garantire l'invarianza idraulica. Alla luce della presenza di terreni prevalentemente fini e quindi poco permeabili nonché della bassa soggiacenza della falda è evidente che le acque meteoriche raccolte dal tracciato stradale, dovranno essere convogliate entro la rete idrografica esistente. In tal senso dovrà essere eseguito uno adeguato studio idraulico che permetta di progettare correttamente le portate di immissione nei corsi d'acqua.

6.2.2.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE

Modifica condizioni di deflusso

Preliminarmente alla definizione degli impatti previsti a carico della componente ambientale "Acque superficiali" è opportuno considerare che:

- il tracciato stradale di progetto si inserisce in una fascia di territorio che si sviluppa con direzione all'incirca NNO-SSE passando dall'Alta alla Media e Bassa pianura. In tal senso si deve evidenziare che, mentre nel tratto di Alta Pianura la rete idrografica è costituita da pochi ma significativi corsi d'acqua, a partire dalla fascia delle risorgive la rete idrografica si infittisce notevolmente, arricchendosi di corsi d'acqua a carattere perenne. Oltre ai numerosi fiumi di risorgiva che si originano dalle emergenze dei fontanili stessi, si individua una fitta rete di fossi, scoli e canali aventi spesso la duplice funzione di irrigazione e di bonifica;
- il tracciato stradale interseca la rete idrografica in una decina di punti. È prevista quindi la realizzazione di parecchie opere ed interventi in corrispondenza delle interferenze, prevedendo in alcuni casi anche la deviazione definitiva del corso d'acqua;

Nelle figure seguenti sono individuati i punti di interferenza con la strada in progetto.

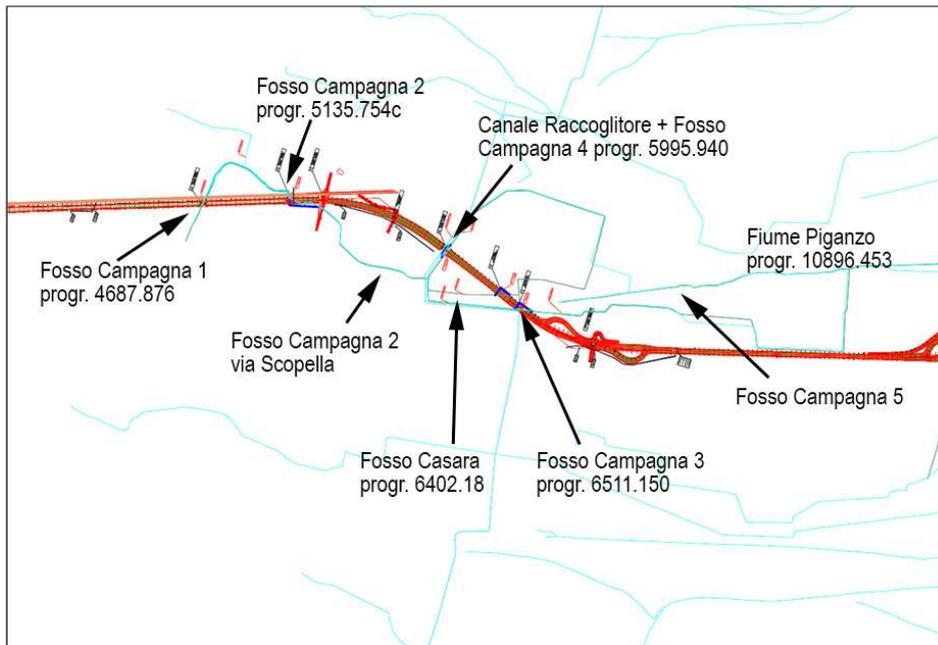


Figura 6.6 - Stralcio planimetrico- Punti di interferenza

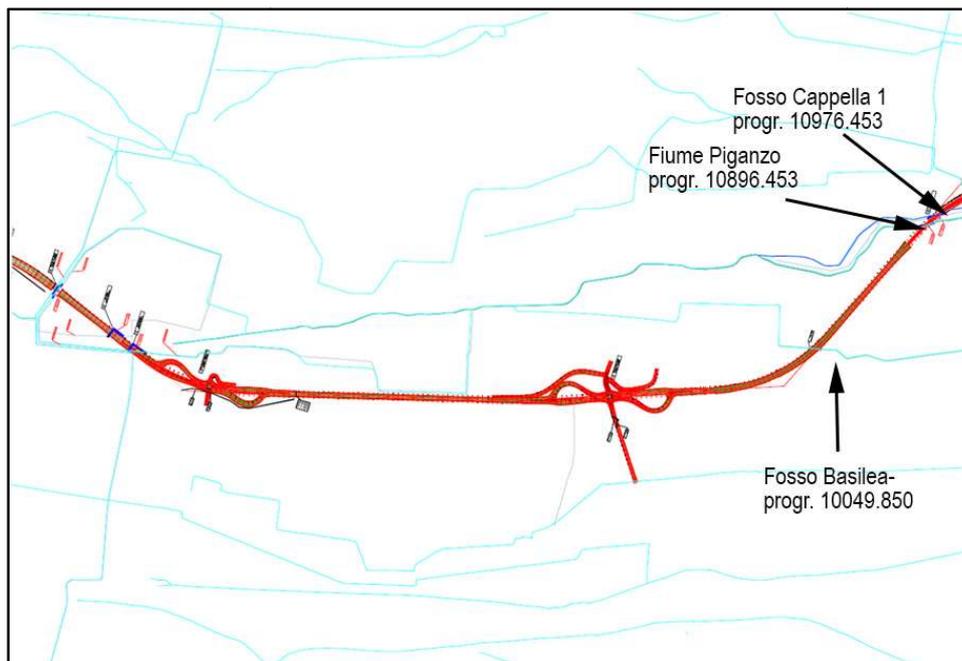


Figura 6.7 - Stralcio planimetrico- Punti di interferenza

In accordo con il Consorzio di Bonifica Veronese sono state previste tutte le opere di deviazione o sovrappasso mediante scatolari o ponticelli delle intersezioni con la rete idrica.

La dimensione dei manufatti per la risoluzione delle interferenze deve essere tale da garantire il deflusso indisturbato delle acque di scolo. Il dimensionamento di tali manufatti è stato effettuato in considerazione delle massime portate di colmo determinate in funzione:

- delle superfici di bacino sottese al punto interferente;
- delle caratteristiche geomorfologiche del bacino;
- delle caratteristiche delle superfici del bacino.

Modifica caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici superficiali

La realizzazione della nuova viabilità comporta inevitabilmente l'impermeabilizzazione di superficie che verrà interessata da transito veicolare con conseguente deposizione sulle superfici asfaltate di idrocarburi e particelle derivanti dall'usura dei mezzi di passaggio.

L'occupazione permanente di suolo prevalentemente agricolo con aree asfaltate, caratterizzate da alti valori di coefficiente di deflusso, modificherà la permeabilità delle aree interessate dalle opere in progetto. A compensazione di tale aspetto, il progetto deve prevedere la realizzazione di un'adeguata rete di smaltimento delle acque meteoriche atta a garantire l'invarianza idraulica dell'intervento con messa a disposizione di idonei volumi compensativi nonché di ulteriori volumi di invaso al fine di migliorare l'efficienza del bacino in cui si collocano le opere. Inoltre le acque meteoriche che ricadono sul tracciato stradale, costituiscono un potenziale agente di veicolazione dei contaminanti. In tal senso, al fine di escludere fenomeni di contaminazione delle matrici ambientali e nello specifico delle acque superficiali, in accordo con le indicazioni normative, dovranno essere previsti idonei sistemi idraulici per il trattamento delle acque meteoriche prima del loro recapito nei corpi ricettori.

6.2.2.3 RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO

Con riferimento alla "Dimensione fisica" le interferenze con i corsi d'acqua sono state studiate considerando le portate di piena con $Tr=25-50-100-200$ e 500 anni e sommando a queste le portate di base, queste ultime valutate per mezzo dei livelli idrici riscontrati durante i rilievi.

Successivamente, in accordo con il Consorzio di Bonifica Veronese sono state previste tutte le opere di deviazione o sovrappasso mediante scatolari o ponticelli delle intersezioni con la rete idrica.

Per le informazioni di dettaglio di tali opere e per i calcoli idraulici si rimanda alla Relazione idraulica.

Di seguito si riportano sinteticamente le caratteristiche dei manufatti risolutivi delle intergenere dell'opera con i corsi d'acqua.

	Interferenza	Progr.	Q calcolo Tr=200 anni	Manufatto	Quota fondo	Quota livello idrico al Tr = 200 anni	Quota minima intradosso	Franco
Asse principale			m ³ /s			m s.l.m.	m	m
Fosso Campagna 1	Variante SS12	4687.876	2.53	Ponte 1 campata 22 m	39.90	41.08	45.23	4.15
Fosso Campagna 1	Ponte di	4687.876	2.53	1 campata 22 m	39.92	41.05	43.01	1.96

	servizio							
Fosso Campagna 2	Variante SS12	5135.754	6.08	1campata da 22 m	39.99	41.31	43.85	2.54
Fosso Campagna 2	Sottopasso via Scopella	Fuori asse	6.08	Scatolare 5 x 3.5 m	39.77	40.82	42.27	1.45
Fosso Campagna 2	Via Scopella	Fuori asse	6.08	Scatolare 4 x 2 m				
Canale Raccogliitore	Variante SS12	5995.940	9.00	Ponte a campata unica da 46 m	38.80	40.76	45.27	4.51
Fosso Campagna 4	Variante SS12	5995.940	0	Ponte a campata unica da 46 m	39.4	0.00		
Fosso Campagna 3	Variante SS12	6511.150	0	Tubolare Da 2000 mm	39.172	0.00		
Fosso Casara	Variante SS 12	6402.148	6.08	Scatolare 3x3	37.35	38.86	40.35	1.58
Fosso Basilea	Variante SS12	10049.850	2.61	Scatolare 3x3	32.62	31.49	34.49	1.87
Fiume Piganzo	Variante SS 12	10896.453	3.61	Viadotto S. Giorgio	28.19	29.33	40.30	10.93
Fosso Cappella 1	Variante SS 12	10976.453	1.62	Viadotto S. Giorgio	29.32	30.23	42.31	12.08
Fosso Cappella 2	Via San Giorgio	310.802	1.68	Scatolare 4x2	29.16	30.12	31.16	
Fosso Cappella 3	Rampa 13	11.132	1.93	Scatolare 4x2	29.15	30.07	30.85	
Fosso Cappella 3	Variante SS 12	12600.000	1.93	Scatolare 4x2	28.10	28.72	30.12	1.4
Fosso Nuovo	Variante SS 12	11256.453	3.28	Viadotto S. Giorgio	30.52	31.80	41.00	9.2
Rio Padovana	Variante SS 12	12347.881	1.63	Scatolare 4x2	27.4	27.90	29.40	
Scolo Mandella	Variante SS 12	13080.440	2.84	Scatolare 3x2	30.51	29.31	28.01	

Tabella 6.9- Caratteristiche dei manufatti

Dei corsi d'acqua riportati nella precedente tabella, i seguenti subiranno deviazioni:

- **Il Fiume Piganzo e il Fosso Cappella 1** vengono leggermente deviati per passare sotto il Viadotto S. Giorgio, previsto nel progetto della Variante SS 12, a una distanza di almeno 5 m dalle pile, come prescritto dal Consorzio; la sezione sarà trapezia con sponde rivestite in pietra e il franco è dell'ordine di circa 11 e 12 m rispettivamente.
- Per consentire una distanza di almeno 5 m dalla strada in progetto, il tratto del F. Cappella denominato nel progetto **F. Cappella 3** viene deviato alla progr. 11525.000 circa sulla dx idraulica del corso originale, rimanendo sulla dx della strada in progetto percorsa in direzione da Nord a Sud, con un'in-alveazione a sezione trapezia, con fondo 4 m e sponde a scarpa 2/1 rivestite in pietra; successivamente, alla progr. 12600.000, il fosso attraversa la strada in progetto con uno tombino scatolare 3.0 x 2.0 m con franco di 1.40 m. Da questo tombino il fosso viene deviato sulla sn idraulica del corso originale, rimanendo alla sn della strada in progetto, e inalveato con la sezione descritta sopra, fino alla progr. 13039.000.
- Lo **scolo Mandella** viene deviato sulla sinistra idraulica del corso originale alla progr. 12700.000 circa, sempre allo scopo di mantenere una distanza di 5 m dalla strada in progetto, con un' inalveazione in sezione trapezia con fondo 2 m e sponde a scarpa 2/1, in c.a. e rivestite in pietra; il fosso passa al di sotto del F. Cappella e

prosegue fino alla progr. 1308.000 dove attraversa la Variante SS 12 in progetto con uno scatolare 3.0 x 2.0 m, mantenendosi poi sempre alla dx della strada (percorsa da Nord a Sud) con inalveazione fino alla progr. 13450.000 circa.

Riguardo ai particolari costruttivi, per il F. Piganzo, il Fosso Cappella e lo Scolo Mandella, nei tratti che vengono deviati, è previsto il rivestimento delle pareti in pietra trachitica, come prescritto dal Consorzio di Bonifica Veronese.

Il sistema, così strutturato ed opportunamente verificato dal punto di vista idraulico, potrà evitare alterazioni sulle acque superficiali e sotterranee, dimostrando l'idoneità dell'opera.

In merito alla "Dimensione operativa" invece occorre analizzare il sistema di gestione delle acque previsto che, se opportunamente strutturato, potrà evitare l'alterazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei. Al fine di garantire l'invarianza idraulica nonché la qualità delle matrici ambientali è previsto un idoneo sistema idraulico per la raccolta ed il trattamento delle acque meteoriche provenienti dalla piattaforma stradale. L'opera in progetto si completa infatti di un sistema di raccolta delle acque meteoriche dimensionato per le precipitazioni con $Tr=25$ anni, fossi di guardia, un sistema di trattamento delle acque di prima pioggia e bacini di laminazione e/o infiltrazione necessari per assicurare l'invarianza idraulica, dimensionati invece per le precipitazioni con $Tr= 50$ anni. L'intero sistema è stato suddiviso in 14 settori; la portata delle acque di prima pioggia da trattare è stata determinata tenendo conto dei tempi di corrivazione e della superficie stradale drenata, mentre quella dei Fossi di guardia è stata calcolata con il metodo dell'invaso. Si prevedono 4 bacini di infiltrazione e 10 bacini di laminazione i quali riceveranno le acque raccolte dai Fossi di guardia e le acque di prima pioggia provenienti dalle vasche di trattamento. I quattro bacini d'infiltrazione sono concentrati lungo la prima parte del percorso, e saranno dotati di un filtro disposto sul fondo e sulle pareti, in modo da limitare la portata immessa nel sottosuolo; ad essi viene conferito in tutto il 25 % circa come portata di punta delle acque di provenienza dalla struttura stradale in progetto e rilasciano nel sottosuolo il 25% del totale della portata massima immessa nell'ambiente. La dimensione tipica di questi bacini è di 500 m² per ha di area attiva e la profondità è di 1 m. Anche per i dieci bacini di laminazione la dimensione tipica è dell'ordine di 500 m² per ha di area attiva, con profondità dell'ordine di 1 m. I bacini di laminazione sono dotati di uno o due dispositivi limitatori di portata in grado di rilasciare una portata non superiore a quella prevista dalle disposizioni della Regione Veneto, cioè 10 l/s/ha di superficie trasformata. Il recapito finale nei corsi d'acqua avviene al di sopra dei previsti livelli di piena con $Tr=50$ anni.

Di seguito si riportano una tabella di sintesi portate massime adottate e rilasciate dai singoli bacini e 4 stralci planimetrici funzionali ad individuare la posizione dei bacini rispetto all'opera di progetto.

bacino	tipo	Q piena	Area trasformata	q rilasciata	Area bacino
n.		(l/s)	(ha)	(l/s)	(m ²)
1	infiltrazione	654	4.56	48	2400
2	infiltrazione	450	2.02	18	900
3	laminazione	443	3.28	31	900

4	laminazione	776	4.01	40	1800
5	laminazione	350	2.22	21	900
6	laminazione	527	3.27	32	1200
7	laminazione	841	5.22	40	3600
8	laminazione	785	4.12	40	1500
9	laminazione	1106	5.61	40	2400
10	laminazione	712	4.57	40	1980
11	infiltrazione	510	3.11	24	1225
12	laminazione	1180	6.91	62	3600
13	infiltrazione	760	4.49	40	2025
14	laminazione	567	4.05	41	1800
		9661	50.61	517	26230

Tabella 6.10- Portate massime addotte e rilasciate

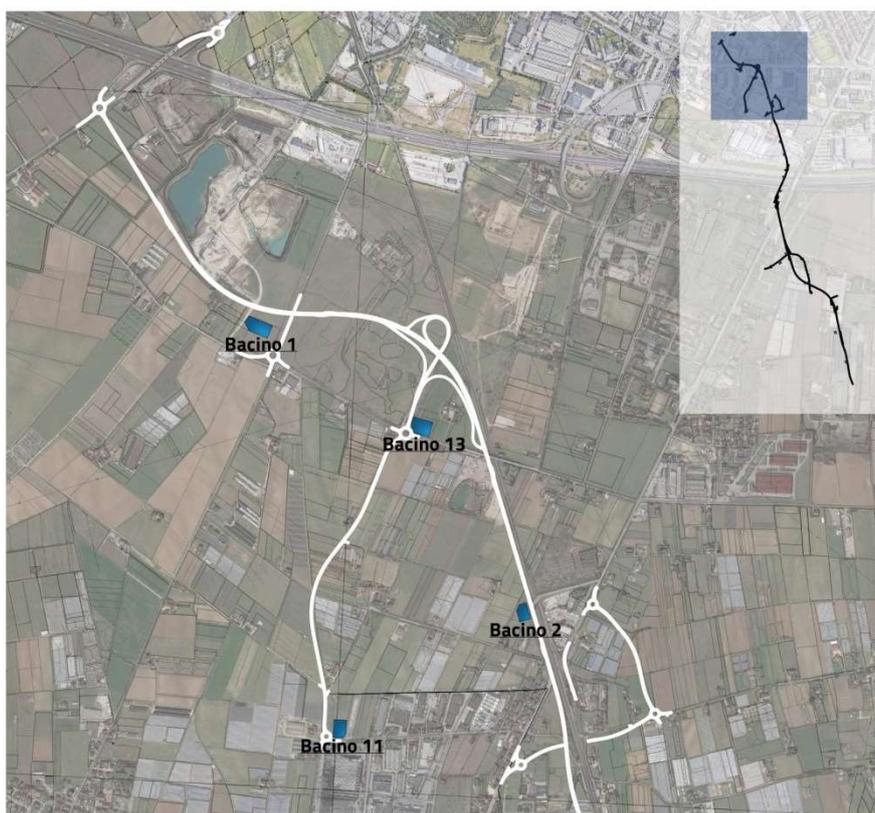


Figura 6.8 - Stralcio planimetrico- Bacini di laminazione/infiltrazione

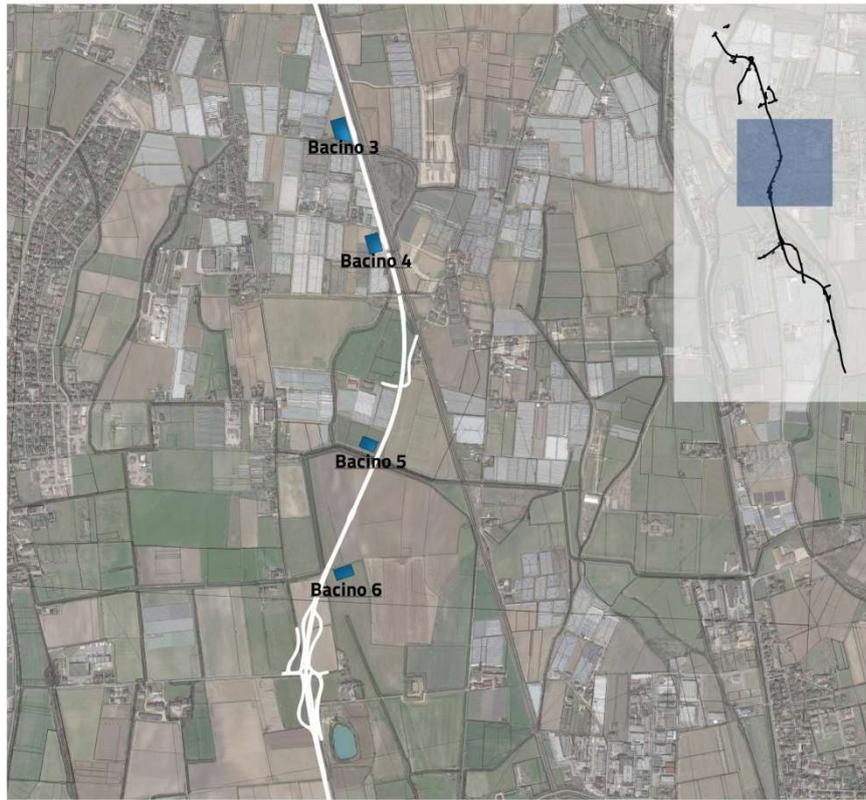


Figura 6.9 - Stralcio planimetrico- Bacini di laminazione/infiltrazione



Figura 6.10- Stralcio planimetrico- Bacini di laminazione/infiltrazione



Figura 6.11- Stralcio planimetrico- Bacini di laminazione/infiltrazione

Le acque di dilavamento verranno dunque convogliate ai fossi di guardia, posti ai piedi delle scarpate, tramite embrici che evitano l'erosione delle scarpate stesse. La geomorfologia del territorio è tale per cui le acque superficiali possono essere convogliate a gravità lungo la rete di progetto sfruttando il naturale declivio del terreno in aree dove è prevista la realizzazione dei trattamenti delle acque meteoriche. Tali trattamenti comprendono processi combinati di sedimentazione, disoleatura e filtrazione e vengono svolti in appositi dispositivi per i quali si rimanda alla progettazione esecutiva. Le acque così trattate saranno successivamente disperse tramite sistemi di infiltrazione superficiale che verranno realizzati in prossimità delle aree di trattamento stesse. Alla luce del contesto idrogeologico che prevede la presenza di terreni poco permeabili con falda a bassa profondità, per lo smaltimento delle recapito finale delle acque meteoriche trattate si prevede anche il recapito nei corsi d'acqua presenti sul territorio, con portate di immissione debitamente calcolate sulla base delle effettive portate idrauliche dei singoli ricettori.

In conclusione, stante quanto indicato, gli interventi in progetto sono stati sviluppati tenendo conto della massima attenzione alle problematiche di carattere idraulico e le soluzioni progettuali sono state adottate con l'obiettivo di rendere trascurabile la perturbazione all'equilibrio idrogeologico esistente nelle aree interessate. Pertanto, tenuto conto delle soluzioni individuate si ritiene che la gestione delle acque meteoriche così come sopra descritta, possa garantire l'inserimento del tracciato stradale senza aggravii di tipo idraulico per il territorio, rendendo trascurabile l'impatto che ne deriva.

6.2.3 TERRITORIO E SUOLO

6.2.3.1 SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO

Rispetto alla metodologia definita nel Capitolo 5 del presente SIA, la parte in esame è volta al completamento dell'analisi degli impatti. Infatti, dopo aver analizzato gli impatti sull'ambiente prodotti dalla fase di realizzazione dell'opera, in questa sede vengono valutati gli impatti, per la componente "Territorio e suolo", dell'opera in relazione alla sua presenza e all'esercizio.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle due dimensioni in esame (fisica ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita alla componente Territorio e suolo è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Dimensione fisica</i>		
AF.1 Ingombro	Occupazione di suolo	Perdita definitiva di aree agricole
<i>Dimensione operativa</i>		
AO.1 Traffico in esercizio	Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali	Alterazione della qualità dei terreni e dei prodotti agroalimentari
AO.2 Gestione acque di piattaforma	Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali	Alterazione della qualità dei terreni e dei prodotti agroalimentari

Tabella 6.11- Territorio e suolo: Matrice di causalità – dimensione fisica e operativa

Con riferimento alla "Dimensione fisica", la presenza del nuovo tratto stradale potrebbe comportare la perdita definitiva di zone destinate alle coltivazioni, con conseguente riduzione del patrimonio agroalimentare.

Con riferimento alla "Dimensione operativa", il traffico presente in fase di esercizio, comporta l'emissione di gas e polveri, che potrebbero inficiare la qualità delle superfici agricole circostanti e quindi dei relativi prodotti agroalimentari. La qualità dei terreni, e quindi della relativa produzione agroalimentare, potrebbe essere alterata anche dalle acque meteoriche di dilavamento della nuova piattaforma.

6.1.1.1 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE

Perdita definitiva di aree agricole

Al termine dei lavori di realizzazione del progetto in esame, l'ingombro dell'opera comporta la sottrazione permanente delle superfici da essa occupate. In particolare, per la componente in esame, la potenziale interferenza interessa le eventuali superfici agricole sottratte.

Dal punto di vista dell'uso del suolo, il tracciato si snoda, a partire dalla tangenziale Sud di Verona, all'interno un territorio prevalentemente agricolo, con ampi superfici coltivate a seminativo ed in particolare mais, cereali e tabacco. Presenti lungo il tracciato sono anche i fruttiferi rappresentati prevalentemente da Kiweto, Meleti e piccoli frutti. Vi è anche presenza di colture in serra.

Per procedere all'analisi delle superfici per le quali si prevede una variazione di utilizzo (e, quindi, di copertura), è stata delimitata un'area di incidenza (buffer) di circa 1km rispetto al tracciato stradale di progetto. L'estensione areale di tale superficie è stimabile in circa 750.000m². Su tale superficie l'incidenza del tracciato stradale è pari al 40%, quella delle aree di mitigazione al 41%, quella delle aree di cantiere al 10% e quella dei bacini di laminazione pari al 9%.

Alla luce dei dati derivanti dall'analisi areale condotta sul buffer di indagine è possibile inoltre concludere che:

- la copertura della categoria "superfici agricole utilizzate" interferita è stimabile in circa 572.000 m², pari al 76% dell'ingombro totale delle opere e al 1,89% (30.284.467 m²) delle aree presenti nel buffer di indagine considerato;
- la copertura della categoria "territori boscati e ambienti semi naturali" interferita è stimabile in circa 41.283 m², pari al 6% dell'ingombro totale delle opere e al 3.52 % (1.171.343 m²) delle aree presenti nel buffer di indagine considerato;
- la copertura della categoria "corpi idrici" interferita è stimabile in circa 8.318 m², pari al 1% dell'ingombro totale delle opere e al 1.97% (422.340 m²) delle aree presenti nel buffer di indagine considerato;
- la copertura della categoria "superfici artificiali" interferita è stimabile in circa 127.348m², pari al 17% dell'ingombro totale delle opere e al 1.62% (7865087,49 m²) delle aree presenti nel buffer di indagine considerato;

Si configura quindi una perdita di superficie agricola pari a 572.000 m² di cui circa 50.000 m² destinati alle aree di cantiere che saranno ripristinate al termine dei lavori. Si evidenzia inoltre che circa 250.000 m² della superficie agricola perduta sarà occupata dai ripristini vegetazionali e dalle mitigazioni che prevedono la ricomposizione a verde di parte dell'arteria stradale. Tale ricomposizione comporterà infatti la piantumazione di essenze arboree in corrispondenza degli spazi disponibili nonché il ripristino della vegetazione ripariale in concomitanza con la riconfigurazione dei corsi d'acqua intercettati dal tracciato.

Alterazione della qualità dei terreni e dei prodotti agroalimentari

I gas e le polveri emessi dai veicoli in transito sul nuovo tratto stradale possono avere ricadute sul terreno circostante l'opera stessa, con potenziale alterazione della loro qualità e quindi della produzione agroalimentare derivante dai suddetti terreni. In fase di esercizio la possibilità di contaminazione della matrice suolo potrebbe inoltre derivare da incidenti stradali e da fuoriuscite accidentali di sostanze inquinanti o rilasci di parti di usura (pneumatici, ecc.) dai veicoli circolanti in superficie, nonché dal fallout di sostanze connesse al processo combustione nei motori a scoppio. In tal senso per un maggior approfondimento sarebbe necessario eseguire un modello previsionale di ricaduta al suolo delle emissioni in atmosfera prodotte dalla nuova arteria stradale. Inoltre a seguito della realizzazione di nuove aree pavimentate si incrementeranno le acque meteoriche di dilavamento della nuova piattaforma, la cui confluenza nelle aree limitrofe la nuova infrastruttura stradale potrebbe determinare delle variazioni qualitative delle caratteristiche chimiche dei fattori ambientali, quali suolo ed acque superficiali, e, di conseguenza, potrebbe inficiare la qualità dei prodotti agroalimentari nelle aree a valle dell'immissione.

6.1.1.2 *RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO*

In merito alla “Dimensione fisica” e dunque alla sottrazione permanente di suolo agricolo, la realizzazione della nuova viabilità e degli svincoli stradali connessi comporta sicuramente un consumo di suolo agricolo permanente. Tuttavia, come già ampiamente descritto, le tipologie sottratte sono comunque rappresentate in maniera diffusa in tutta l’area in esame e in prossimità del tracciato stradale in progetto, consentendo di ritenere che la perdita di alcuni lembi a matrice agricola non sia significativa.

Con riferimento alla “Dimensione operativa”, sulla base dei dati di traffico di progetto, e come già descritto nel § 6.1.1, durante la fase di esercizio, si può sostenere che la fluidificazione del traffico comporterà una diminuzione dei livelli di inquinamento atmosferico nell’ambito territoriale di inserimento.

Invece, al fine di ridurre il possibile carico inquinante delle acque di dilavamento stradale in recapito alla rete idrografica superficiale, viene previsto il trattamento delle stesse mediante l’azione di processi combinati di deposizione, filtrazione e fitodepurazione all’interno della rete di fossati di progetto.

Tale impatto risulta trascurabile, considerando che il sistema di gestione delle acque di piattaforma previsto dal progetto è tale da garantire il corretto trattamento delle acque di prima pioggia, quindi l’interferenza si ritiene contenuta.

6.1.2 BIODIVERSITÀ

6.1.2.1 SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO

Rispetto alla metodologia definita nel Capitolo 5 del presente SIA, la parte in esame è volta al completamento dell'analisi degli impatti. Infatti, dopo aver analizzato gli impatti sull'ambiente prodotti dalla fase di realizzazione dell'opera, in questa sede vengono valutati gli impatti, per la componente "Biodiversità", dell'opera in relazione alla sua presenza e all'esercizio.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle due dimensioni in esame (fisica ed operativa) so-no stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita alla componente "Biodiversità" è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Dimensione fisica</i>		
AF.1 Ingombro	Occupazione di suolo	Perdita definitiva di habitat e di biocenosi Modificazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per le specie faunistiche
<i>Dimensione operativa</i>		
AO.1 Traffico in esercizio	Rischio di collisioni con la fauna selvatica	Mortalità o ferimento di animali per investimento
AO.1 Traffico in esercizio	Modifica del clima acustico	Modifica della biodiversità
AO.1 Traffico in esercizio	Modifica della qualità dell'aria	Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AO.2 Gestione acque di piattaforma	Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali	Modifica dell'equilibrio ecosistemico

Tabella 6.12- Biodiversità: Matrice di causalità – dimensione fisica e operativa

Con riferimento alla "Dimensione fisica", la presenza del nuovo tratto stradale potrebbe comportare la perdita definitiva di zone caratterizzate da vegetazione naturale. Inoltre la presenza del nuovo corpo stradale potrebbe rappresentare una potenziale barriera al passaggio delle specie faunistiche con la conseguente frammentazione degli habitat presenti.

Con riferimento alla "Dimensione operativa", il traffico presente in fase di esercizio, comporta l'emissione di gas e polveri, che potrebbero alterare la fisiologia della vegetazione presente e quindi delle specie animali ad essa associate. La qualità dei terreni e delle acque, e quindi degli ecosistemi nella loro interezza, potrebbe essere alterata anche dalle acque meteoriche di dilavamento della nuova piattaforma stradale. Inoltre il traffico in esercizio comporta produzione di rumore, con possibile disturbo alle specie animali più sensibili, e rischio di collisioni con la fauna selvatica.

6.1.2.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE

Perdita definitiva di habitat e di biocenosi - Modificazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per le specie faunistiche

Come già ampiamente descritto al capitolo 2 del presente SIA, nello specifico al paragrafo relativo alla caratterizzazione dello stato attuale della componente ambientale in esame, l'ambito di intervento è caratterizzato da un mosaico paesistico dominato da aree agricole di pratica intensiva, coltivazioni stagionali, orticole, serre e risaie, frammiste a centri abitati e zone commerciali – artigianali collegate da una rete viaria extraurbana e ferroviaria di valenza sovregionale. In tale contesto estremamente artificializzato si possono, tuttavia, ritrovare elementi di naturalità diffusa, i quali rappresentano un freno al processo di frammentazione, se non di completa scomparsa, della variabilità ambientale necessaria a mantenere la funzionalità dei sistemi ecologici e dei sistemi agricoli stessi. Nell'area di intervento gli ecosistemi appartenenti al sistema ecorelazionale provinciale sono di tipo acquatico e ripariale e principalmente riconducibili alle formazioni di risorgiva. Il tessuto territoriale a dominante matrice agricola trova quindi nel sistema delle teste di risorgiva e lungo i corsi d'acqua delle zone umide, veri e propri ecosistemi acquatici e ripariali con importanti specie di interesse naturalistico.

La diffusa antropizzazione ed, in particolare, lo sfruttamento agricolo delle aree di pianura sempre più massiccio e meccanizzato, ha portato, tuttavia, ad una banalizzazione ambientale, con rarefazione spinta dei residui nuclei di naturalità. Ciò comporta il venir meno delle condizioni ecologico-stazionali consone alla presenza non solo degli uccelli, ma di tutta la componente faunistica tipica.

L'entità degli impatti va dunque valutata considerando che il tessuto paesistico in oggetto è estremamente povero di elementi di naturalità e che le specie di interesse naturalistico conducono un ciclo vitale strettamente legato ai nuclei di habitat esistenti e con una scarsa mobilità nel territorio, ad esclusione della fauna ornitica.

La valutazione di negatività degli impatti su tali componenti deve tener presente che, se da una parte essi riguardano ambienti già fortemente degradati e compromessi e di limitata valenza ecologico - naturalistica, dall'altra proprio la dimensione residuale di tali formazioni li rende importanti elementi di appoggio per un potenziale processo di riqualificazione e valorizzazione del sistema eco relazionale d'area vasta.

In corrispondenza delle teste di risorgiva n°115 e 63, dove il tracciato stradale affianca l'esistente ferrovia, il progetto dovrà intervenire con la parziale ma definitiva rimozione di parte della vegetazione riparia che popola l'asta fluviale derivante dalla testa di risorgiva con una contenuta ma permanente rimozione e frammentazione di habitat. Sebbene l'intervento sia localmente contenuto ed avvenga in un contesto già in parte compromesso, esso contribuisce negativamente al processo di frammentazione del sistema eco relazionale di scala provinciale.

L'incremento di presenza antropica e la frammentazione del tessuto agricolo e dei nuclei di naturalità relitti producono un disturbo del ciclo vitale ed una riduzione della mobilità delle specie animali, in particolare di uccelli e mammiferi. Tuttavia tale impatto riguarda, oltre alle risorgive n°115 e 63, per altro già prossime alla via ferroviaria, la campagna nella zona meridionale al di sotto di Castel d'Azzano poiché nella parte a Nord il tracciato affianca in buona parte vie di comunicazione già esistenti.

Mortalità o ferimento di animali per investimento

In fase di esercizio, potrebbero verificarsi accidentali schiacciamenti dell'erpetofauna o della teriofauna durante eventuali attraversamenti dell'infrastruttura da parte delle stesse. Tali collisioni possono causare il ferimento o la morte degli animali colpiti, oltre a comportare un rischio per la sicurezza delle persone presenti all'interno dei veicoli.

Modifica della biodiversità

L'incremento dei livelli acustici e delle vibrazioni generati dal traffico della nuova infrastruttura stradale in fase di esercizio, non sono ben tollerati da alcune specie di animali e possono causare un disturbo ed un allontanamento della fauna presente. Tuttavia si ritiene che la comunità animale, presente nell'area di intervento, sia rappresentata da specie tipiche delle zone agricole e periurbane, non particolarmente sensibili alla presenza di disturbi antropici.

Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

Relativamente alla potenziale modifica della qualità dell'aria per l'emissione in atmosfera e la ricaduta di inquinanti e polveri attribuibili al traffico stradale durante la fase di esercizio della nuova infrastruttura stradale, così come riportato nel § "Aria e clima" del presente studio, lo stato di qualità dell'aria dovrebbe vedere un miglioramento in fase di esercizio dovuto alla maggiore fluidità del traffico attualmente congestionato sulle arterie stradali esistenti, con impatti positivi sulle componenti ambientali.

Modifica dell'equilibrio ecosistemico

A seguito della realizzazione di nuove aree pavimentate si incrementeranno le acque meteoriche di dilavamento della nuova piattaforma la cui confluenza nelle aree limitrofe la nuova infrastruttura stradale potrebbe determinare delle variazioni qualitative delle caratteristiche chimiche dei fattori ambientali, quali suolo ed acque superficiali, e, di conseguenza, potrebbe creare delle modiche all'equilibrio dei sistemi eco-logici nelle aree a valle dell'immissione.

Il sistema di gestione delle acque di piattaforma individuato dal progetto ha lo scopo di limitare questo potenziale effetto negativo, prevedendo un sistema di raccolta tale da garantire il trattamento della prima pioggia ed il controllo dello sversamento accidentale.

6.1.1.1 RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio le attività di progetto generatrici di potenziali impatti risultano essere di tipo diretto, come l'eliminazione di vegetazione e la frammentazione del tessuto paesistico e di tipo indiretto come la presenza del traffico di automezzi, la produzione di emissioni inquinanti e di rumore, l'impermeabilizzazione del suolo.

In tal senso si rileva che la riduzione e frammentazione di vegetazione riparia in corrispondenza di una delle risorgive risulta un intervento estremamente contenuto e puntuale (sistema "Buttapietra -Verona") ma che interferisce in modo significativo con la funzionalità del sistema ecorelazionale complessivo, sia per la conservazione degli habitat che delle specie che li frequentano.

L'aumento di presenza antropica, soprattutto con automezzi a motore, e la frammentazione del tessuto agricolo prodotta dall'inserimento del nuovo tracciato stradale producono un disturbo diffuso alle specie animali sia perché ne riducono la

mobilità sia perché interferiscono con gli obiettivi di tutela dei luoghi di rifugio rendendoli meno sicuri e frequentabili. Tuttavia tali impatti riguardano la sola zona meridionale del tracciato, dove esso attraversa la campagna frequentata, in alcuni periodi dell'anno, dall'ornitofauna migratrice, mentre nella parte settentrionale il tracciato si affianca ad infrastrutture esistenti e che già funzionano da elementi detrattori per la fauna.

Lo stato di qualità dell'aria, così come riportato nel capitolo "Atmosfera" del presente studio, dovrebbe vedere un miglioramento in fase di esercizio dovuto alla maggiore fluidità del traffico attualmente congestionato sulle arterie stradali esistenti, con impatti positivi sulle componenti ambientali.

L'incremento di impermeabilizzazione dei suoli dovuta alla realizzazione del nuovo tracciato stradale contribuisce alla alterazione dell'equilibrio idrogeologico del territorio e conseguentemente alla funzionalità degli ecosistemi igrofilo ed acquatici. Tuttavia tale impatto risulta poco significativo in relazione allo sviluppo del tracciato quasi interamente a sud dell'ambito di ricarica degli acquiferi ed in relazione al fatto che verrà realizzato un adeguato sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche.

L'incidentalità della fauna dovuta al traffico costituisce un impatto poco significativo, poiché la fauna terrestre attualmente frequentate il territorio presenta una mobilità estremamente ridotta.

Ciò detto, gli impatti prodotti dalla realizzazione del nuovo asse viario potrebbero essere mitigati evitando che il tracciato stesso divenga un elemento di attrazione per la fauna e che il suo ruolo di barriera risulti facilmente riconoscibile, onde evitare che venga utilizzato come corridoio ed esponga le specie ad incidenti ed ambienti insalubri.

Non si prevede invece la realizzazione di opportune barriere a protezione degli attraversamenti della fauna né di passaggi faunistici che permettano l'attraversamento della nuova viabilità in sicurezza;

6.1.2 RUMORE E VIBRAZIONI

6.1.2.1 SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO

Seguendo la metodologia esplicitata nel cap. 5 di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Dimensione operativa</i>		
AO.1 Traffico in esercizio	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico

Tabella 6.13 - Acque superficiali: Matrice di causalità – dimensione operativa

6.1.2.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE

Per la caratterizzazione del contesto ambientale allo stato di progetto relativo alla componente ambientale di riferimento si rimanda integralmente allo Studio acustico allegato al presente SIA (elaborato "T00IA35AMARE01_A").

6.1.2.3 RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO

Per l'analisi del rapporto opera-ambiente relativo alla componente ambientale di riferimento si rimanda integralmente allo Studio acustico allegato al presente SIA (elaborato "T00IA35AMARE01_A")

6.1.3 SALUTE UMANA

6.1.3.1 SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sulla salute umana legate alla dimensione operativa dell'opera oggetto di studio, si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Dimensione operativa</i>		
AO.1 Traffico in esercizio	Produzione emissioni inquinanti Produzione emissioni acustiche	Modifica della qualità dell'aria Compromissione del clima acustico

Tabella 6.14- Biodiversità: Salute umana – dimensione operativa

6.1.3.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE

L'intasamento del traffico veicolare di auto private e mezzi pesanti sulla SS12 e sulla SP 25 è da anni segnalato dai residenti quale elemento detrattore della vivibilità dei quartieri e dei paesi attraversati.

Tali arterie stradali costituiscono accessi diretti alla zona artigianale-industriale del comune di Verona ed agli svincoli per le tangenziali Nord e Sud della provincia, presentando perciò una frequentazione estremamente elevata soprattutto nelle ore di punta. Tuttavia esse attraversano numerosi centri abitati, tra cui: il quartiere di Borgo Roma, Cà di David, Castel d'Azzano, Buttapietra.

La congestione stradale conseguente a tale situazione interessa direttamente tali centri abitati e presenta diversi fattori di potenziale impatto sulla salute intesa come equilibrio psico-fisico della popolazione:

- determina una persistenza di emissioni inquinanti e polveri che peggiorano localmente lo stato di qualità dell'aria con potenziali ripercussioni sulla salute pubblica, sia nei fenomeni acuti che cronici;
- determina emissioni rumorose e vibrazioni che incidono negativamente sulla percezione della vivibilità dell'ambiente sia aperto che delle abitazioni e dei luoghi di lavoro.

Il progetto di variante in corso di studio rappresenta dunque una risposta alle richieste della popolazione locale e degli Enti locali. La realizzazione di un nuovo tracciato stradale presenta tuttavia dei potenziali impatti riguardanti la salute della popolazione residente. I fattori di criticità sono rappresentati da:

- emissioni atmosferiche;
- emissioni di rumore e vibrazioni;

I primi due fattori vengono trattati in modo analitico ed approfondito nei rispettivi capitoli del presente studio. In entrambi i casi le conclusioni non evidenziano impatti significativi, in particolare per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico si prevede una complessiva riduzione delle emissioni.

6.1.3.3 RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO

Sulla base delle considerazioni emerse dal paragrafo relativo all'atmosfera, è possibile prevedere una riduzione delle emissioni locali ed un conseguente effetto positivo sulla salute pubblica.

Per quanto concerne la condizione di esposizione al rumore stradale il confronto dei livelli acustici calcolati in facciata con i valori limite definiti dalla normativa di riferimento (DPR 142/2004 e PCCA dei Comuni), mette in evidenza condizione di superamento dei suddetti limiti per n. 7 ricettori che lambiscono l'infrastruttura ferroviaria, e n.4 ricettori nei pressi di ricettori industriali e produttivi, per un totale dunque di 11 ricettori su 332 considerati.

Al fine di salvaguardare il clima acustico Le analisi acustiche mediante software di simulazione hanno definito il dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica che riguardano circa 471 metri lineari di schermature antirumore, per una superficie di 2483 metri quadrati complessivi.

Le schermature sono previste con tre modalità di realizzazione in ragione della disposizione rispetto ai dispositivi di ritenuta. Cioè, al fine di scongiurare qualsiasi interazione tra il sistema veicolo/barriera ed eventuali ostacoli non cedibili, come ad esempio una barriera antirumore, è necessario che questi siano collocati oltre ad una distanza minima funzione della tipologia del sistema di ritenuta. Nel caso in esame, la barriera di sicurezza è H2 di tipo Anas, bordo laterale, per cui tale distanza minima è pari a 1,7 metri.

In sintesi gli interventi antirumore sono stati previsti nelle seguenti tre situazioni:

- Integrata, laddove per mancanza di spazio non sia possibile posizionare la barriera antirumore oltre la distanza minima dai dispositivi di sicurezza; in questi casi si utilizza un sistema misto che incorpora, sia il sistema di ritenuta di tipo H2, sia il sistema antirumore. È questo il caso delle barriere poste sulle rampe del primo svincolo che si incontra dall'innesto con la tangenziale di Verona loc. Ca Brusa; Loc. Borgo Verdi, Loc. Brigafatta Nuova

Loc San Giorgio e Saccoverdi (Barriera 3 – Barriera 4 – Barriera 7 – Barriera 8 – Barriera 16 – Barriera 18 – Barriera 19 – Barriera 20 – Barriera 21).

- Rilevato, a 1,7 metri dalla barriera di sicurezza. È questo il caso delle barriere di Loc. Cava e Loc. Corte Bassa (Barriera 1 – Barriera 2 – Barriera 5 - Barriera 6 - Barriera 9 – Barriera 10 – Barriera 11).
- Bordo strada, in adiacenza al marciapiede della viabilità ordinaria in cui non è presente, né prevista barriera di sicurezza. È questo il caso del tratto dei Borghi di San Giorgio – Borgo verdi (Barriera 17 – Barriera 12 - Barriera 13).

Le barriere sono costituite da montanti metallici verticali e pannellature in acciaio corten con materassino fonoassorbente, più pannellatura in PMMA trasparente di 15 mm di spessore. La scelta delle tipologie è dettata dall'unione di esigenze prettamente tecniche, caratteristiche di fono-assorbimento dei pannelli, e di sicurezza con esigenze percettive dell'opera, caratteristiche di trasparenza delle schermature.

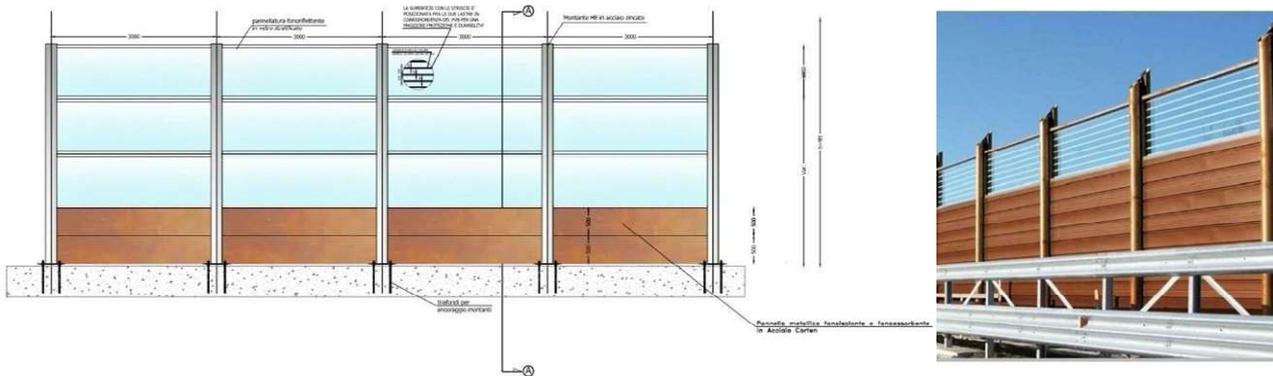


Fig 6.3 - Barriere Acustiche in PMMA e Corten con serigrafia geometrica

6.1.4 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

6.1.4.1 SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO

Lo schema di processo, ossia la sequenza logica di operazioni mediante le quali individuare le tipologie di effetti potenzialmente prodotti da un'opera sull'ambiente, si fonda sul concetto di nesso di causalità inter-corrente tra Azioni di progetto, Fattori causali ed Impatti potenziali.

Per quanto concerne la matrice di correlazione tra Azioni di progetto, Fattori causali di impatto e tipologie di Impatti ambientali potenziali, nella tabella seguente si riporta la matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti, per la componente in questione, che comprende solo la dimensione fisica e non quella operativa.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Dimensione fisica</i>		
AF.1 ingombro	Incremento aree antropiche	Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico. Modificazione della morfologia dei luoghi. Alterazione dei sistemi paesaggistici

Tabella 6.15 - Acque superficiali: Matrice di causalità – dimensione fisica

6.1.1.1 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE

In questa fase, le azioni di progetto individuate si esplicitano nell'ingombro fisico, riferito sia propriamente al nuovo ingombro di tipo stradale, che alla presenza di nuove aree pavimentate, azioni inoltre a carattere di tipo permanente e non temporaneo.

Gli impatti in questione sono quindi relativi a:

- Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico
- Modificazione della morfologia dei luoghi
- Alterazione dei sistemi paesaggistici

Con riferimento alla dimensione fisica, in questa fase si sono verificate le potenziali interferenze che l'opera in sé può indurre sul paesaggio e patrimonio culturale in termini di modifica degli aspetti connessi al paesaggio nel suo assetto percettivo, scenico e panoramico. L'indagine operata, si è sviluppata mediante analisi relazionali tra gli aspetti strutturali e cognitivi del paesaggio e le azioni di progetto relative alla dimensione costruttiva, evidenziando di quest'ultime, quelle che possono maggiormente influire in riferimento alla alterazione delle condizioni percettive del paesaggio. Tuttavia, considerate le caratteristiche costruttive del tracciato stradale di progetto e il carattere non reversibile delle opere in riferimento all'introduzione di nuovi elementi nel contesto, è da considerarsi preponderante la potenziale alterazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico del paesaggio.

Proprio in merito all'alterazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, della morfologia dei luoghi e dell'alterazione dei sistemi paesaggistici, si può ritenere che la significatività degli impatti è da considerarsi in alcuni casi di livello medio-basso, in quanto gli elementi caratteristici non subiscono particolari modifiche rispetto alla configurazione

attuale. In altri invece, laddove la necessità di superare le linee infrastrutturali esistenti e gli ostacoli morfologici richiedono di operare con sovrappassi, anche in seguito alla realizzazione di corridoi di collegamento locali, la percezione visiva dell'ingombro va aumentando, richiedendo di fatto opere di mascheramento specifiche. A tal riguardo nei paragrafi successivi verranno analizzati gli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientali adottati per la nuova infrastruttura.

6.1.1.1 *RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI ESERCIZIO*

La nuova infrastruttura stradale avrà una lunghezza di circa 14.40 km e collegherà la città di Verona (ubicata a Nord) con la città di Isola della Scala (ubicata a Sud) attraversando i comuni di Castel'Azzano, Buttapietra e Vigasio, costituendo di fatto una completa variante all'attuale sede stradale della S.S. n°12.

Ai soli fini descrittivi l'opera viene suddivisa in quattro tratti, ricompresi fra diverse zone di svincolo:

1. **Tratto Verona Sud - Svincolo di Via Cà Brusà:** completamente in trincea.
2. **Tratto Svincolo di Via Cà Brusà - Svincolo di Castel d'Azzano:** parte in trincea e parte in rilevato.
3. **Tratto Svincolo di Castel d'Azzano - Svincolo di Vigasio:** completamente in rilevato.
4. **Tratto Svincolo di Vigasio - Svincolo di Buttapietra:** completamente in rilevato.

Dunque il tratto in trincea interessa i primi 2.0 km circa a Nord dove la profondità massima di scavo prevista è pari a 9.0 m, mentre tutto il resto del tracciato principale, per circa 12.0 km, risulta, invece, interamente in rilevato.

Inoltre la situazione di potenziale interferenza dell'opera con la percezione del paesaggio e dei suoi elementi qualificanti viene evidenziata soprattutto nel tratto meridionale del progetto, dove la variante attraversa la Bassa Pianura in prossimità di edifici segnalati dal PTCP come valenze storico – monumentali e altre costruzioni caratterizzanti i luoghi.

Qui la collocazione del tracciato e le caratteristiche progettuali dell'opera quali la sopraelevazione, interferiscono con la visione dei contesti figurativi qualificanti il paesaggio della Bassa Pianura e degli stessi manufatti di interesse storico-architettonico. Allo stesso tempo in corrispondenza di questi stessi manufatti, luogo di attrazione e frequentazione turistica, risulta particolarmente percepibile l'interferenza prodotta dall'opera nella visione del paesaggio aperto.

Da quanto fin qui detto emerge come il tratto meridionale dell'infrastruttura, e più precisamente dallo svincolo di Castel d'Azzano allo svincolo di Buttapietra, per le sue caratteristiche progettuali, rappresenti un'interferenza visiva costante: il tratto in rilevato, che, da progetto si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 12km, costituisce un vero e proprio vincolo visivo, non garantendo una permeabilità visiva del paesaggio.

L'adozione di opportuni interventi di mitigazione può efficacemente mitigare il potenziale impatto paesaggistico dell'opera nel tratto segnalato come maggiormente critico. L'obiettivo generale è quello di realizzare un sistema di interventi a verde che si integrano con il paesaggio naturale presente, che porti a ridurre le interferenze dell'opera sulle condizioni ambientali attuali, e che mitighi l'impatto visivo delle vie di comunicazione negli ambienti rurali, contribuendo ad un miglioramento dell'ambiente dal punto di vista estetico, paesaggistico e naturalistico.

L'analisi del progetto della nuova viabilità e gli approfondimenti ambientali sviluppati hanno portato alla definizione degli interventi di mitigazione ambientale, i cui criteri generali hanno tenuto conto delle esigenze di sicurezza, del mantenimento e riqualificazione delle configurazioni paesaggistiche presenti, del contenimento dei livelli di intrusione visiva nei principali bacini visuali o dell'aumento della capacità di mascheramento, dell'utilizzo di specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree attraversate. Gli obiettivi sono stati quelli di fornire un segno riconoscibile di mitigazione, sia a carattere naturale che antropico, a livello territoriale, garantire la facilità di manutenzione e rispettare le necessità inerenti la sicurezza dell'asse stradale. È stato inoltre effettuato uno studio cromatico e materico degli ambiti paesaggistici attraversati dall'opera al fine di conseguire un'adeguata definizione delle soluzioni di finiture per gli elementi dell'infrastruttura stessa: le soluzioni progettuali suggerite sono frutto della volontà di conferire elevata qualità architettonica a tutti gli elementi funzionali, strutturali e tecnologici afferenti all'infrastruttura, attraverso scelte cromatiche e materiche in armonia con il paesaggio circostante. Si riportano nelle figure di seguito i cromatismi prevalenti di ogni ambito ed utilizzabili per le finiture delle superfici in cemento armato.



Al fine di mitigare l'impatto visivo delle opere ed attenuare l'effetto dei grigi sull'ambiente, si è scelto di conferire alle parti a vista delle opere in calcestruzzo una colorazione, che si inserisca adeguatamente nel contesto paesaggistico di riferimento dell'opera, o dei rivestimenti in pietra locale. In particolare, da un'analisi dei caratteri identitari dei luoghi interessati dalle nuove opere, è emersa una forte tendenza al richiamo ai mattoni in cotto rossi ed alla pietra bianca.



Figura 1 – Esempi di trame per rivestimento murario

I risultati di queste analisi cromatiche e materiche hanno ispirato le scelte progettuali di mitigazione delle opere maggiori previste dal progetto come il *Viadotto Vigasio* e il *Viadotto San Giorgio*. Per la mitigazione delle parti a vista dei muri in calcestruzzo del primo, ricadente in un ambito agricolo rurale, è previsto l'utilizzo di intonaco grezzo con una tonalità grigio tortora in modo da rispettare le tipiche colorazioni presenti all'interno dell'ambito di riferimento.



Figura 38 – Viadotto Vigasio



Figura 39– Mitigazione Viadotto Vigasio

Il secondo riacade invece in un ambito agricolo industriale e, al fine di mitigare l'impatto ambientale di tale opera, per le parti strutturali in calcestruzzo (pile del viadotto), si prevede di realizzare una finitura di intonaco grezzo con tonalità grigio tortora e per le travi in acciaio invece una verniciatura con effetto corten.



Figura 40–Mitigazione Viadotto San Giorgio



Figura 41 – Mitigazione Viadotto San Giorgio

Ulteriore criticità emersa in corso di analisi è l'interferenza dell'opera, nel suo tratto meridionale e per la precisione lungo la nuova viabilità secondaria che, procedendo verso Sud, collega lo svincolo Vigasio alla zona Ca Bassa, con manufatti di interesse storico- architettonico, con precisione Villa Giuliani, villa veneta risalente al XVII secolo realizzata in pietra e laterizio. Per rispettare il contesto paesaggistico-storico e rendere visibile la villa, il progetto prevede, in questo tratto, di non inserire opere di mitigazione che possano in qualche modo oscurare la presenza della villa. Per la realizzazione del rilevato stradale, inoltre, sempre al fine di inserire l'opera nel contesto paesaggistico, si propone di impiegare del pietrisco per rivestire le eventuali scarpate.



Figura 42—mitigazione strada in prossimità di villa Giuliari.

Oltre a quanto fin qui detto, per il contenimento delle ripercussioni ambientali dell'opera in esame, è stato definito un "progetto delle opere a verde", ovvero un insieme di interventi che si raccorda con le principali linee che guidano attualmente la pianificazione e la programmazione territoriale, le quali convergono verso la definizione di un territorio dove città e campagna si compenetrano, assumendo un'identità strutturale nuova ma unitaria. La progettazione degli interventi è stata orientata, in sintesi, sulla base dei seguenti criteri:

- impiego di specie idonee alle caratteristiche pedo-climatiche del sito o con caratteri estetiche adatte al contesto periurbano;
- ripristino dei potenziali corridoi ecologici e incremento della biodiversità;
- contrasto dei processi spontanei di insediamento di piante infestanti;
- miglioramento dell'inserimento e percezione dell'opera attraverso piantagioni a scopo di mascheramento visivo;
- miglioramento dell'inserimento e percezione dell'opera attraverso la scelta di materiali e rivestimenti idonei;
- bassa manutenzione delle opere.

Nello specifico si propongono le seguenti tipologie di interventi:

- A. Interventi di mascheramento opere maggiori e opere minori
- B. Inerbimento bordure e aree intercluse;
- C. Rinverdimento lungo il tracciato;

Per la localizzazione puntuale e l'estensione dei singoli interventi si rimanda agli elaborati "Planimetria di dettaglio interventi opere a verde".

A. Interventi di mascheramento opere maggiori e opere minori

In generale, tutti gli interventi previsti in progetto assolvono alla duplice funzione di ripristino degli equilibri naturali dell'agroecosistema, per l'ambiente urbano, e di elementi di mitigazione per quanto concerne gli aspetti paesaggistici e percettivi. In particolare l'insieme di interventi che si andrà a trattare di seguito, consente di migliorare la percezione dell'opera attraverso la scelta di materiali e specie dalla valenza estetica, ovvero di mascherare le opere attraverso una attenta piantagione arboreo-arbustiva.

Recupero ornamentale delle Rotatorie

Per le rotatorie in progetto è previsto l'impianto di vegetazione autoctona ornamentale, a bassa manutenzione, di tipo arbustivo. Centralmente alle rotatorie sono state piantumate essenze arboree di III grandezza. Il progetto è strutturato al fine di garantire la piena visibilità a chi percorre la rotatoria; infatti la prima fascia esterna di 5 m rimane esclusivamente inerbita con idrosemina e la parte più interna della rotatoria è rinverdita con sole specie arbustive. Nel solo nucleo centrale saranno presenti specie arboree di III grandezza. In questo senso le aree a prato parzialmente ombreggiate delle due rotatorie è idroseminata con l'uso di prato fiorito (wildflower), con una base di graminacee da ombra.

Il miscuglio proposto prevede una base di 3 graminacee Festuca ovina, Festuca Rubra commutata, Festuca arundinacea per 40 g/mq e la seguente mescolanza di specie con almeno 6 g/mq di seme misto di: Campanula trachelium, Geranium sanguineum, Prunella vulgaris, Stachys officinalis, Teucrium scorodonia, Agrostis capillaris, Brachypodium sylvaticum, Festuca heterophylla, Luzula nemorosa, Melica nutans, Poanemoralis.

Sono previsti i seguenti moduli di impianto: PI-RO 2 e PI-RO 3 saranno le seguenti:

- **Modulo PI-RO 1**

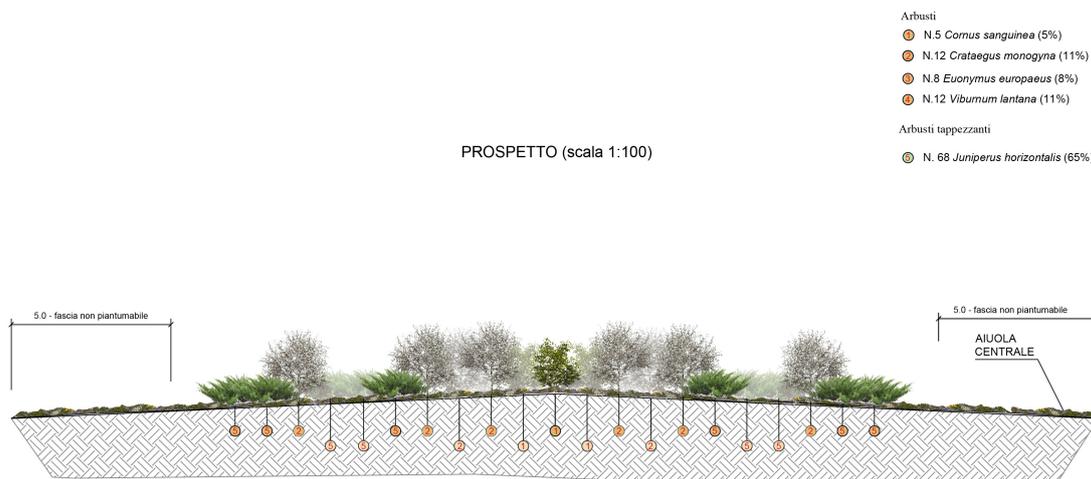


Figura 7.1 – Prospetto piantagione rotatoria modulo PI-RO 1

PIANTA (scala 1:200)

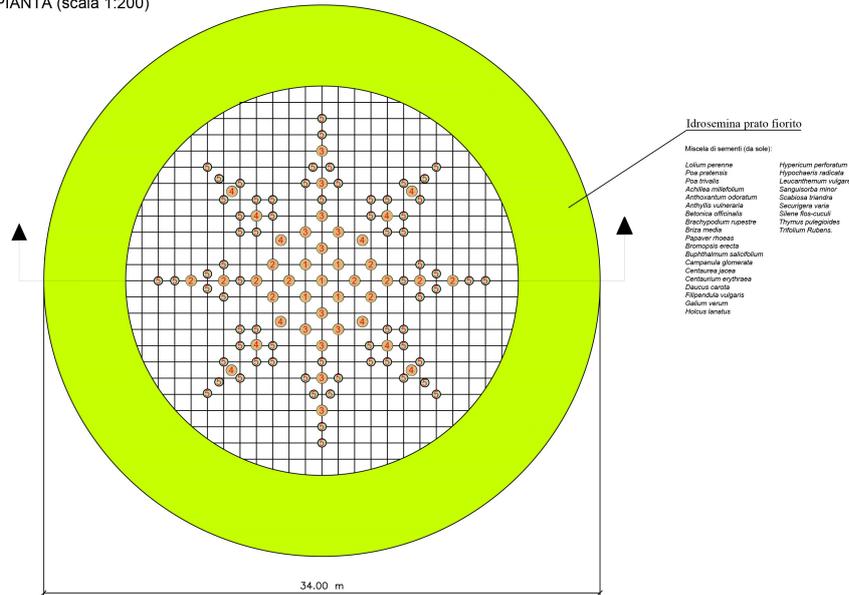


Figura 7.1 – Pianta rotatoria modulo PI-RO 1

Arbusti:

- *Cornus sanguinea* – Sanguinello
- *Crataegus monogyna* – Biancospino
- *Euonymus europaeus* - Berretta del prete
- *Viburnum lantana* – Lantana

Arbusti tappezzanti:

- *Juniperus horizontalis* – Ginepro strisciante

• **Modulo PI-RO 2**

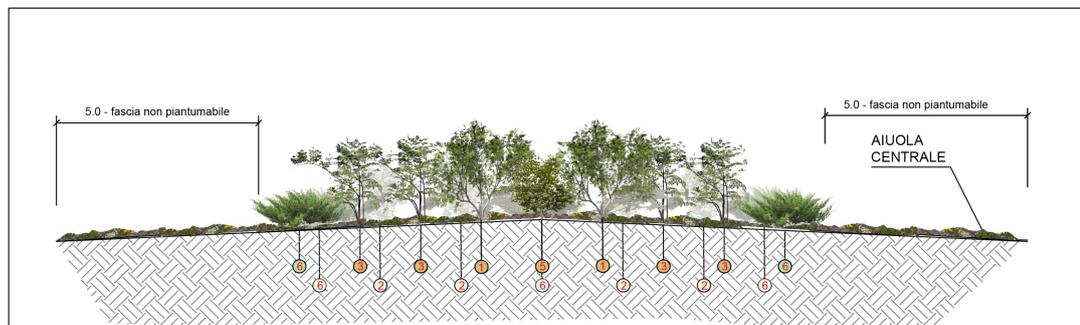


Figura 7.2 – Prospetto piantagione rotatoria modulo PI-RO 2

PIANTA (scala 1:200)

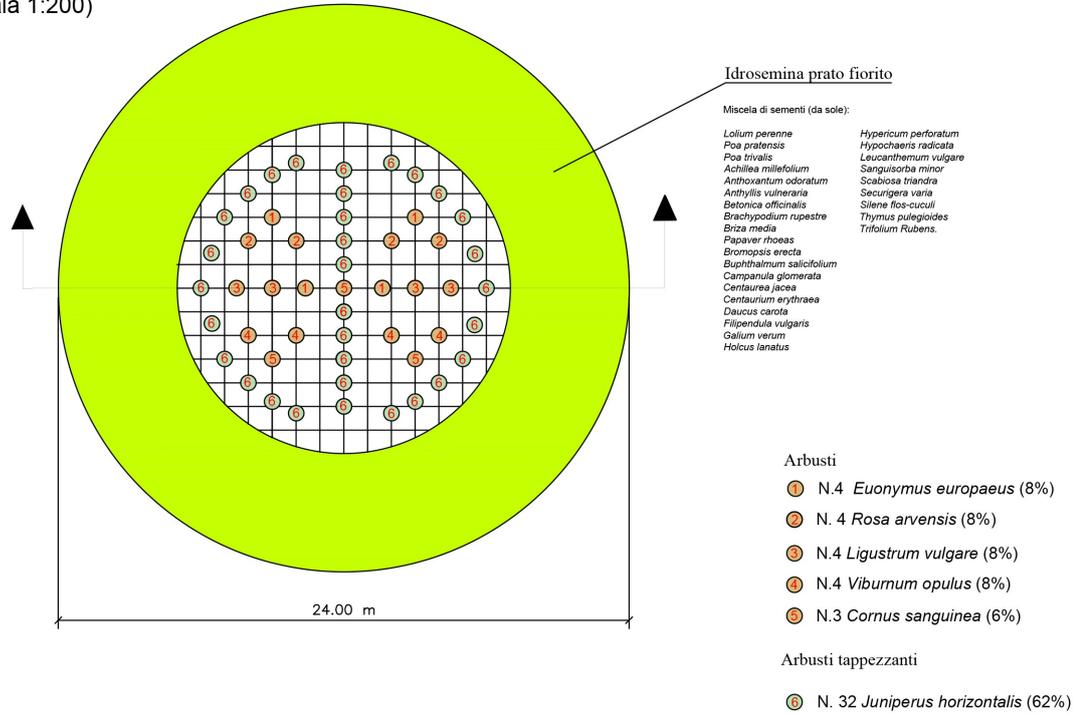


Figura 7.1 – Pianta rotatoria modulo PI-RO 2

Arbusti:

- *Euonymus europaeus* - Berretta del prete
- *Rosa arvensis* – Rosa cavallina
- *Ligustrum vulgare* - Ligustro comune
- *Viburnum opulus* – Palla di neve
- *Cornus sanguinea* – Sanguinello

Arbusti tappezzanti:

- *Juniperus horizontalis* – Ginepro strisciante

• **Modulo PI-RO 3**

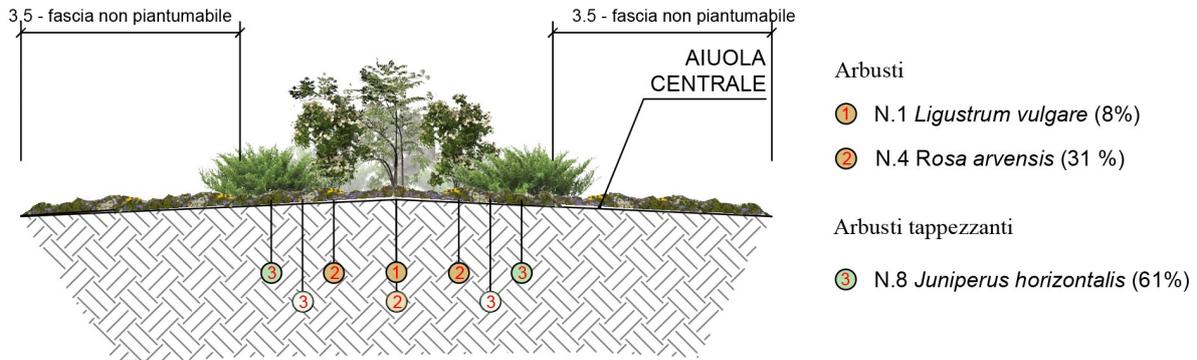


Figura 7.2 – Prospetto piantagione rotatoria modulo PI-RO 3

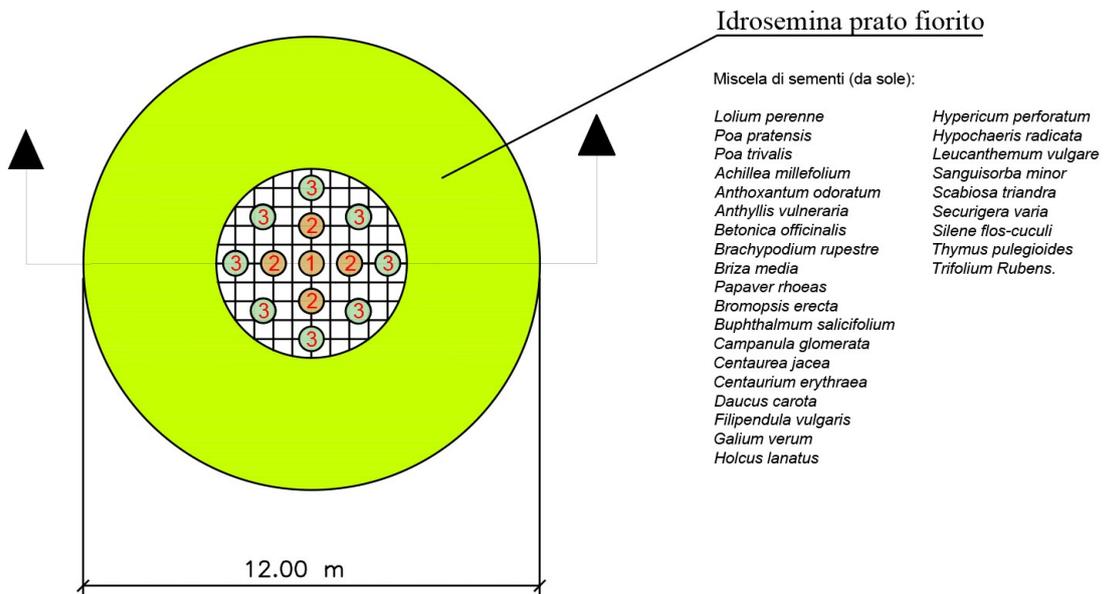


Figura 7.1 – Pianta rotatoria modulo PI-RO

Arbusti:

- *Rosa arvensis* – Rosa cavallina
- *Ligustrum vulgare* - Ligustro comune

Arbusti tappezzanti

- *Juniperus horizontalis* – Ginepro strisciante



Figura 47–Essenze arbustive moduli PI–RO1, PI-RO2 e PI-RO3

Maccheramneto bacini di laminazione

L'idea progettuale degli interventi di mitigazione visiva dei bacini di laminazione consiste nel mettere a dimora essenze arbustive, in corrispondenza del perimetro di tali manufatti con lo scopo di nasconderli alla vista e meglio integrarli con il paesaggio circostante. A tal fine vengono impiegate specie rustiche a rapido accrescimento in modo da garantire una rapida mitigazione visiva dei bacini di laminazione.



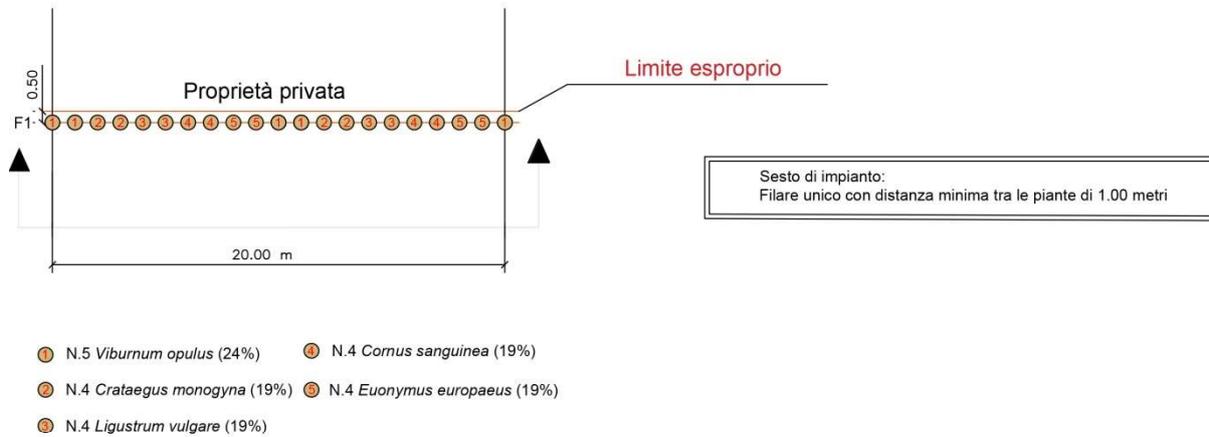
Figura 51–Essenze arbustive modulo PI-PB

L'idea è quella di realizzare siepi plurispecifiche caratterizzate dalla compresenza di specie arbustive appartenenti al contesto vegetazionale della zona.

Le specie arbustive utilizzate, impiantate attraverso il modulo PI-PB saranno le seguenti:

- *Viburnum opulus* – Palla di neve
- *Crataegus monogyna* – Biancospino
- *Ligustrum vulgare* - Ligustro comune
- *Cornus sanguinea* – Sanguinello
- *Euonymus europaeus* - Berretta del prete

Griglia di piantumazione (Perimetrazione bacini laminazione)
PIANTA (scala 1:200)



PROSPETTO (scala 1:100)

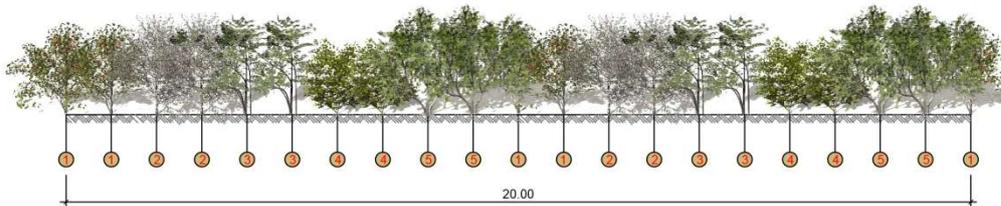


Figura 7.2 – Prospetto piantagione perimetrazione bacini PI-PB

B. Riqualificazione aree intercluse

In corrispondenza delle aree di svincolo, la presenza di un suolo agrario preesistente e l'ampiezza che caratterizza le aree dei futuri svincoli le rende potenzialmente vocate a contenere una modesta complessità biologica svolgendo una duplice funzione positiva in termini ecologici nonché di aspetti percettivi.

Il potenziamento del significato ambientale di queste aree considerate in genere "di risulta", diventa quindi un obiettivo perseguibile per la valorizzazione qualitativa della infrastruttura che le ingloba.

Nelle aree intercluse tra gli svincoli è perciò previsto l'uso di prato fiorito (wildflower), al fine di aumentare la valorizzazione dei prati ed ottenere un valore aggiunto in termini di recupero e rinaturalizzazione degli spazi più marginali utilizzando ecotipi italiani o specie autoctone perfettamente adatte alle condizioni climatiche del progetto. Questa scelta va nella direzione di un utilizzo sostenibile delle risorse naturali, del rispetto della biodiversità floristica e

quindi faunistica, della continuità paesaggistica campagna-città e della conservazione della natura in generale. Inoltre i prati forniscono importanti potenzialità di immagazzinamento e stoccaggio dell'anidride carbonica (2,45 – 4,1 tonnellate di CO₂/ha/anno).

Il miscuglio proposto prevede una base di 3 graminacee *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis* per 40 g/mq e la seguente mescolanza di specie con almeno 6 g/mq di seme misto di: *Achillea millefolium*, *Anthoxantum odoratum*, *Anthyllis vulneraria*, *Betonica officinalis*, *Brachypodium rupestre*, *Briza media*, *Papaver rhoeas*, *Bromopsis erecta*, *Buphthalmum salicifolium*, *Campanula glomerata*, *Centaurea jacea*, *Centaureum erythraea*, *Daucus carota*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Holcus lanatus*, *Hypericum perforatum*, *Hypochaeris radicata*, *Leucanthemum vulgare*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa triandra*, *Securigera varia*, *Silene flos-cuculi*, *Thymus pulegioides*, *Trifolium Rubens*.

Per una ulteriore valorizzazione bio-ecologica, naturalistica e paesaggistica di tali aree intercluse si prevede la messa a dimora di piccoli gruppi di specie arbustive, compatibili con le caratteristiche ambientali della zona, a garantire la continuità territoriale e paesaggistica, consentendo di riqualificare queste aree al ruolo di habitat. Pur osservando tutte le esigenze di visibilità legate alla funzionalità dell'opera e alla sicurezza della stessa, queste aree, spesso depresse rispetto la sede stradale, possono sicuramente contenere specie vegetali e costituire "macchie seriali" in successione secondo ritmi naturali.

Le specie impiegabili sono specie autoctone naturalizzate poco concorrenziali nei confronti di una evoluzione naturale di pregio in senso ecologico, si caratterizzano per le dimensioni contenute e per consentire una discreta diversità biologica del sito.

Si prevede la piantagione di specie secondo uno schema comunque idoneo a facilitare le operazioni di pulizia e l'asporto del materiale vegetale erbaceo nonché le operazioni di manutenzione necessarie all'impianto vegetale durante i primi anni. In particolare si impiegheranno esemplari ben conformati e si dovranno prevedere interventi di irrigazione per i primi due anni. In aggiunta, sono necessari sfalci periodici della vegetazione erbacea ed eventuale asporto, sino a che le presenze arbustive non sono in grado di limitarne lo sviluppo.

Le specie idonee per la realizzazione di tali interventi, piantumate secondo il modulo **PI-AI – INT 1** sono:

Arbusti

- *Rosa arvensis* – Rosa selvatica
- *Acer campestre* – Acero campestre
- *Viburnum opulus* – Palla di neve
- *Cornus sanguinea* – Sanguinello
- *Prunus spinosa* - Prugnolo selvatico
- *Corylus avellana* – Nocciolo

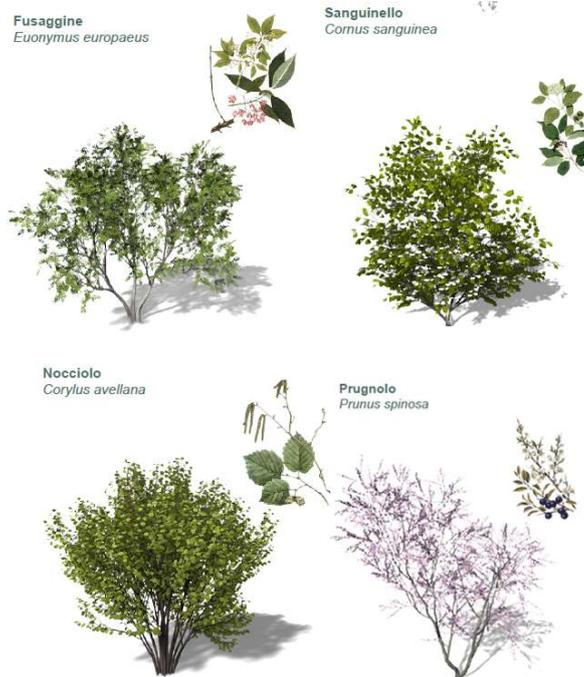


Figura 49 –Essenze arbustive modulo PI-AI – INT 1

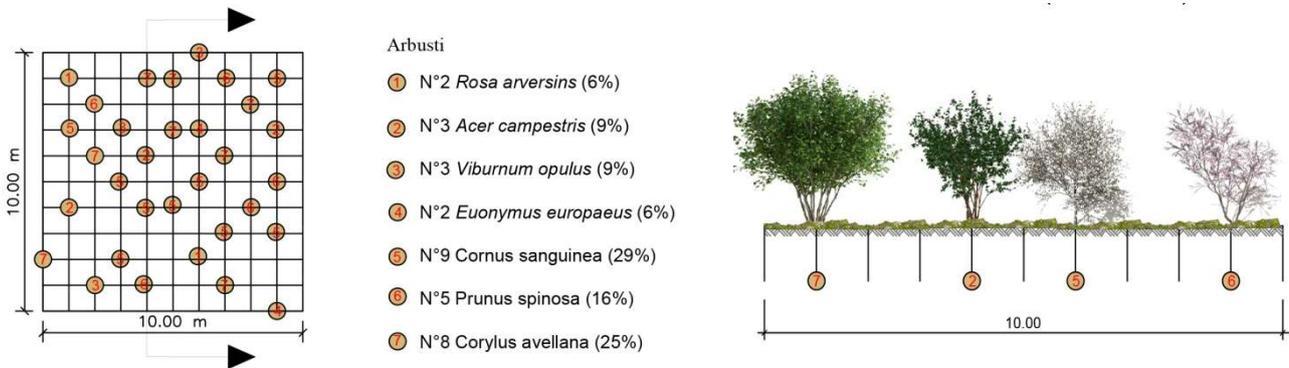


Figura 49 –Piantaggione aree intercluse PI-AI – INT 1

C. Rinverdimento lungo il tracciato

Tali opere a verde prevedono l'utilizzo di specie vegetali autoctone, la cui presenza permetterà una più veloce rinaturalizzazione delle aree lungo il tracciato, favorendone l'utilizzo da parte della fauna per la ricerca di alimento e per la nidificazione. Le specie vegetali prescelte sono adatte al clima della zona ed ottime per interventi di rinaturalizzazione del territorio; a tale proposito, una particolare attenzione è stata rivolta a differenziare le specie da utilizzare nelle immediate vicinanze della strada su trincee e rilevati (specie tappezzanti e coprenti, ma dalla crescita non eccessiva, per

evitare problemi di visibilità e ingombro), da quelle utilizzate per la rinaturalizzazione delle aree intercluse, dove è stato considerato un maggior numero di specie arbustive e arboree, al fine di avere una variabilità che permetta una migliore colonizzazione delle aree indicate. Sulle scarpate dei rilevati e delle trincee è stato previsto il rinverdimento con predisposizione della copertura erbacea e piantumazione di essenze a portamento arbustivo lungo alcuni tratti del tracciato viario di progetto, in corrispondenza dei rilevati alti. Obiettivo delle opere a verde è finalizzato alla stabilizzazione superficiale e ad un primo inserimento ambientale dell'opera, ottimizzandone e migliorandone sia gli impatti naturali che paesaggistici.

Rinverdimento delle scarpate

A seguito della posa di uno spessore di terreno vegetale di 30 cm (scotico), si prevede il successivo rinverdimento di tutte le scarpate tramite idrosemina a spessore. Tale tecnica risulta un preciso ed ineludibile input progettuale atto a garantire la massima integrazione paesaggistico-percettiva di rilevati lungo le aree attraversate ed un presidio precoce e funzionale per evitare fenomeni di erosione superficiale. Per l'idrosemina a spessore il miscuglio più idoneo, da utilizzare in due passaggi incrociati con una quantità di seme minima di 30 g/mq è composto da: Festuca rubra rubra, Festuca rubra commutata, Festuca ovina, Lolium perenne ed Agrostis tenuis. Oltre a queste, tra le graminacee: Bromus inermis, Cynosurus cristatus, Dactylis glomerata; tra le leguminose: Lotus corniculatus, Medicago lupulina, Trifolium repens.

Rinverdimento delle trincee

Il tracciato del nuovo tratto di tangenziale prevede alcuni tratti in trincea. Questa condizione risulta funzionale all'inserimento paesaggistico dell'opera, in quanto l'abbassamento della livelletta sotto l'orizzonte visivo percepibile permette di nascondere all'occhio la strada, facendo prevalere gli elementi naturali. Si è comunque ritenuto di intervenire ulteriormente lungo i bordi delle trincee, al fine di stemperarne gli stacchi in scarpata rispetto a chi le percepisce dall'esterno.

È stata quindi prevista oltre all'idrosemina a spessore, la piantumazione di gruppi arbustivi di essenze autoctone di forma oblunga e frastagliata oltre la fascia inerbita posta al di là del fosso di guardia. In tal modo si otterrà una configurazione naturaliforme molto simile a quella presente lungo i dreni agrari localmente esistenti.

La finalità dell'intervento è duplice in quanto, oltre ad assicurare un miglioramento estetico - paesaggistico, svolgerà una funzione biotecnica proteggendo il terreno dalle erosioni superficiali e consolidandolo con l'azione degli apparati radicali. La costituzione di un tappeto di vegetazione erbacea ed arbustiva consente di evitare l'innescarsi di fenomeni erosivi e franosi nonché di evitare che il suolo nudo venga ricoperto da forme vegetali infestanti ed invadenti.

Compatibilmente con le caratteristiche stazionali del tracciato sono stati previsti due moduli di impianto denominati **PI-TR SCA 1** e **PI-TR SCA 2**. Le specie utilizzate nei moduli sono state le seguenti:

• **Modulo PI-TR SCA 1: solo inerbimenti**

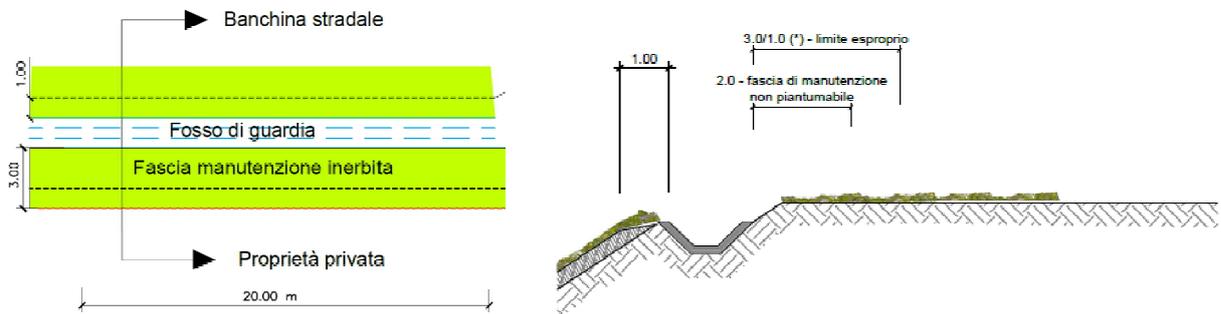


Figura 7.6 – Griglia e Prospetto modulo PI-TR SCA 1

• **Modulo PI-TR SCA 2 – Inerbimento e piantumazione**

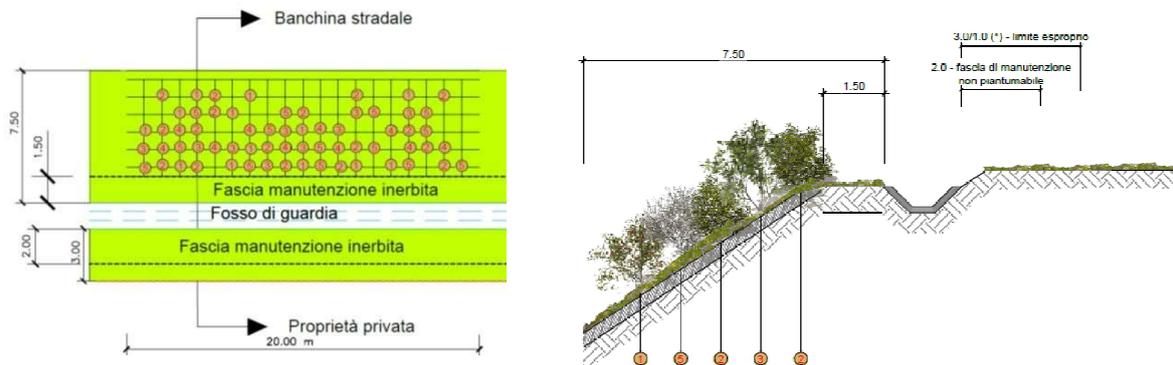


Figura 7.7 – Griglia e Prospetto modulo PI-TR SCA 2



Figura 44–Essenze arbustive modulo PI – TR SCA2

- *Viburnum opulus* – Palla di neve
- *Cornus sanguinea* - Sanguinello
- *Euonymus europaeus* - Berretta del prete
- *Corylus avellana* – Nocciolo
- *Crataegus monogyna* – Biancospino

Sulle scarpate delle trincee è previsto il successivo rinverdimento tramite idrosemina a spessore in due passaggi incrociati utilizzando una quantità di seme minima di 30 g/mq ed un miscuglio composto da: *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra commutata*, *Festuca ovina*, *Lolium perenne* ed *Agrostis tenuis*. Oltre a queste, tra le graminacee: *Bromus inermis*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*; tra le leguminose: *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Trifolium repens*.

Siepi arbustive al piede dei rilevati

In relazione all'asse stradale in progetto, le fasce verdi possono essere considerate misure di mitigazione per quanto concerne l'aspetto percettivo. La loro funzione è quindi quella di ridurre l'impatto scenografico del traffico (transito veicolare) nel territorio e, dove l'opera diviene "elevata", anche quella di ridurre l'impatto visivo della stessa struttura. Si aggiunga che spesso la mitigazione visiva implica effetti positivi soprattutto di tipo psicologico anche nei riguardi del rumore.

In considerazione di ciò, gli interventi previsti oltre a mitigare il tracciato stradale o quando possibile le opere di maggiore intrusione visiva, rafforzano e sottolineano le relazioni con gli elementi presenti, anche dal punto di vista bio-ecologico. Lungo il resto del tracciato, l'adozione di particolari accorgimenti nella scelta delle essenze arbustive ha permesso da

una parte di mantenere per l'utente la presenza dove presente di visuali aperte da più punti e allo stesso tempo di mitigare il tracciato stradale dall'esterno.

Le fasce verdi, si compongono di una fila di arbusti con sesto di impianto di 1 metri disposti raggruppando le specie secondo regole non rigorose, onde conferire una maggiore naturalità all'intervento.

La scelta delle specie rispetta gli elementi naturali del paesaggio della provincia di Verona: le piante sono state scelte attraverso lo studio della Vegetazione potenziale dell'area che indicate le essenze che in assenza di interferenze antropiche si accrescerebbero nell'area indagata. Si prevede l'utilizzo di piante ben conformate, in zolla di almeno tre anni di età. Sono previsti interventi di irrigazione limitatamente ai primi due anni e precisamente per il primo anno l'irrigazione ordinaria (50 litri/pianta per minimo 12 turni) e per il secondo anno l'irrigazione di soccorso (50 litri/pianta per minimo 5 turni).

Compatibilmente con le caratteristiche stazionali del tracciato sono stati previsti quattro moduli di impianto denominati **PI-RI RIL1, PI-RI RIL 2, PI-RI RIL 3 e PI-RI RIL 4.**

Nel **RIL 1** non è prevista la piantumazione di arbusti ma solo l'inerbimento mediante idrosemina.

Nei restanti moduli la piantumazione delle essenze arboree e degli arbusti avverrà solo sul rilevato idroseminato e non nella porzione oltre il fosso di guardia.

- **Modulo PI-RI RIL 1**



Figura 7.8 – Griglia e Prospetto modulo PI-RI RIL 1

• **Modulo PI-RI RIL 2**

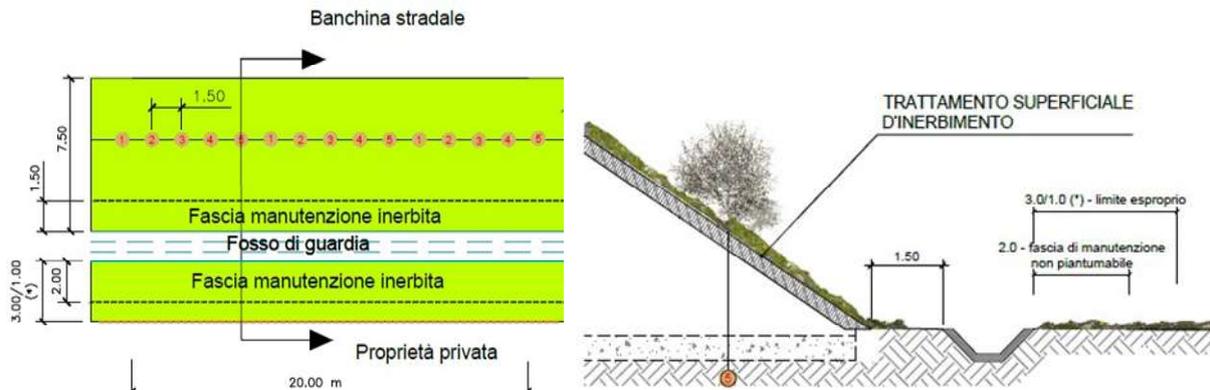


Figura 7.9 – Griglia e Prospetto modulo PI-RI RIL2

Arbusti:

- *Viburnum opulus* – Palla di neve
- *Cornus sanguinea* - Sanguinello
- *Rosa arvensis* – Rosa cavallina
- *Corylus avellana* – Nocciolo
- *Crataegus monogyna* - Biancospino

• **Modulo PI-RI RIL 3**

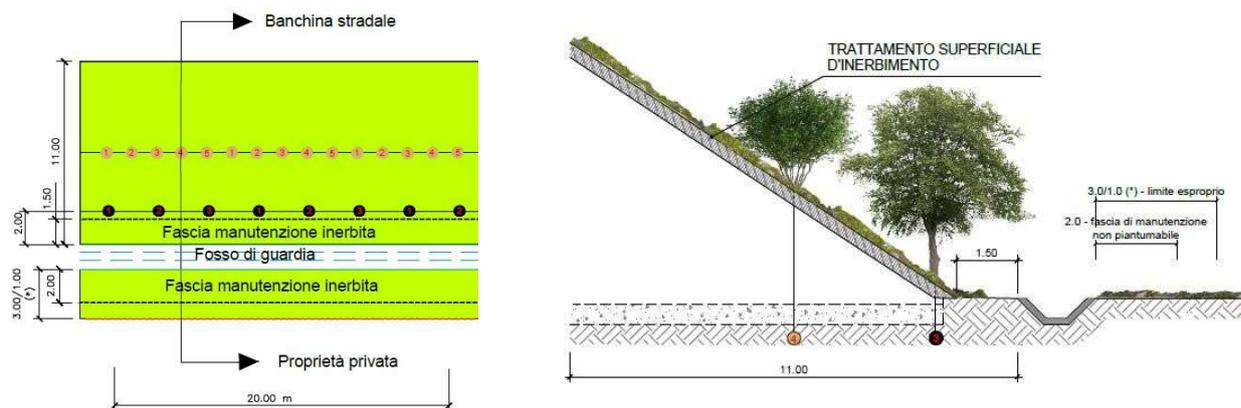


Figura 7.9 – Griglia e Prospetto modulo PI-RI RIL3

Alberi:

- *Quercus robur* – Farnia
- *Carpinus betulus* – Carpino bianco
- *Acer campestre* – Acero campestre

Arbusti:

- *Viburnum opulus* – Palla di neve
- *Cornus sanguinea* - Sanguinello
- *Rosa arvensis* – Rosa cavallina
- *Corylus avellana* – Nocciolo
- *Crataegus monogyna* - Biancospino

• **Modulo PI-RI RIL 4**

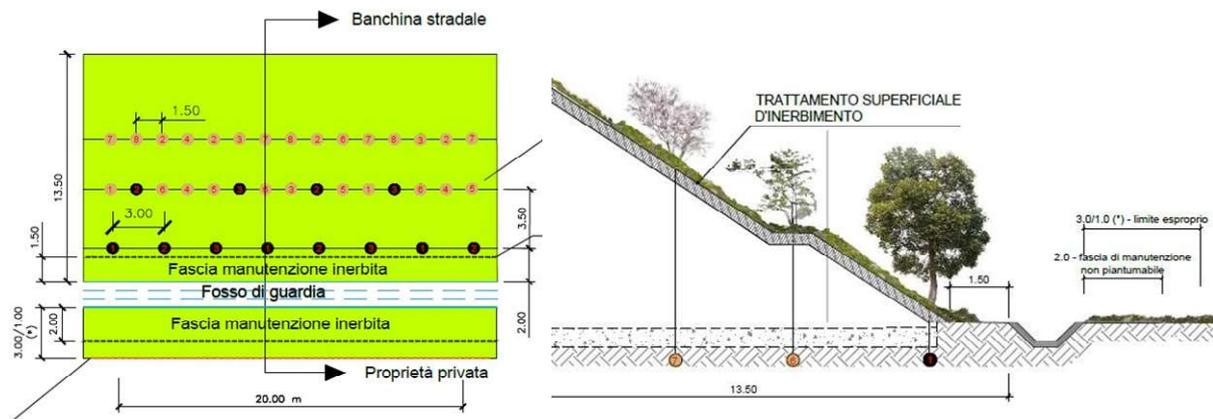


Figura 7.9 – Griglia e Prospetto modulo PI-RI RIL4

Alberi:

- *Quercus robur* – Farnia
- *Carpinus betulus* – Carpino bianco
- *Acer campestre* – Acero campestre

Arbusti:

- *Viburnum opulus* – Palla di neve
- *Cornus sanguinea* - Sanguinello
- *Rosa arvensis* – Rosa cavallina
- *Corylus avellana* – Nocciolo
- *Crataegus monogyna*– Biancospino
- *Ligustrum vulgare* - Ligustro comune
- *Prunus spinosa* - Prugnolo selvatico
- *Euonymus europaeus* - Berretta del prete



Figura 46 –Essenze arboree e arbustive modulo PI –RI RIL1, PI –RI RIL2,PI –RI RIL3 e PI –RI RIL4

In conclusione, in funzione di quanto fin qui detto e illustrato, è possibile apprezzare come le mitigazioni previste per il corretto inserimento paesaggistico della variante SS12 siano concepite non al solo fine di “mascherare” l’opera, ma presentino la volontà di riprendere la trama e gli elementi del contesto naturale esistente nel quale si inserisce la nuova infrastruttura. Non si determina dunque una differenza sostanziale di percezione visiva generale del contesto nel post operam rispetto all’ante operam. L’alterazione dei caratteri del paesaggio e della percezione visiva possono considerarsi quindi poco significativi in quanto, se è vero che l’introduzione di nuovi elementi modifica la configurazione del territorio, il loro impatto risulta mitigato grazie agli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale previsti, che concorrono a far sì che le nuove opere si inseriscano in maniera coerente con gli elementi del contesto territoriale preesistenti, di fatto alterando in minima parte la percezione del sistema paesaggistico generale nel quale si inserisce l’infrastruttura oggetto di intervento.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi degli esiti delle analisi per ciascuna matrice ambientale.

TABELLA DI SINTESI DEGLI IMPATTI E MITIGAZIONI - FASE DI ESERCIZIO						
COMPONENTE	AZIONI' DI PROGETTO	FATTORI CAUSALI	IMPATTI POTENZIALI	IMPATTO	MITIGAZIONE	IMPATTO MITIGATO
ATMOSFERA	Traffico in esercizio	Produzione emissioni inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	TRASCURABILE		
ACQUE SUPERFICIALI	Ingombro	Interferenza corsi d'acqua	Modifica condizioni di deflusso	TRASCURABILE		TRASCURABILE
	Gestione acque di piattaforma	Realizzazione nuovo sistema di raccolta e convogliamento	Modifica caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici superficiali	TRASCURABILE	La messa in opera di un sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche permetterà di conservare lo stato di salute delle matrici ambientali	
TERRITORIO E SUOLO	Ingombro	Occupazione di suolo	Perdita definitiva di aree agricole	TRASCURABILE		TRASCURABILE
	Traffico in esercizio	Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali	Alterazione della qualità dei terreni e dei prodotti agroalimentari			
	Gestione acque di piattaforma	Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali	Alterazione della qualità dei terreni e dei prodotti agroalimentari	TRASCURABILE	La messa in opera di un sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche permetterà di conservare lo stato di salute delle matrici ambientali	
BIODIVERSITA	Ingombro	Occupazione di suolo	Perdita definitiva di habitat e di biocenosi	POCO SIGNIFICATIVO	Si precisa però che la riduzione e frammentazione soprattutto di vegetazione, risulta essere un intervento estremamente contenuto e puntuale.	POCO SIGNIFICATIVO
			Modificazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per le specie faunistiche	POCO SIGNIFICATIVO		POCO SIGNIFICATIVO
	Traffico in esercizio	Rischio di collisioni con la fauna selvatica	Mortalità o ferimento di animali per investimento	TRASCURABILE		TRASCURABILE
	Traffico in esercizio	Modifica del clima acustico	Modifica della biodiversità	TRASCURABILE	La comunità animale, presente nell'area di intervento, è rappresentata da specie tipiche delle zone agricole e periurbane, non particolarmente sensibili alla presenza di disturbi antropici.	TRASCURABILE
	Traffico in esercizio	Modifica della qualità dell'aria	Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi	TRASCURABILE		POSITIVO
	Gestione acque di piattaforma	Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali	Modifica dell'equilibrio ecosistemico	POCO SIGNIFICATIVO	La messa in opera di un sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche permetterà di conservare lo stato di salute delle matrici ambientali	TRASCURABILE
RUMORE	Traffico in esercizio	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico	POCO SIGNIFICATIVO	Si prevedono interventi di mitigazione acustica: circa 471 metri lineari di schermature antirumore, per una superficie di 2483 metri quadrati complessivi.	TRASCURABILE
PAESAGGIO	Ingombro	Incremento aree antropiche	Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico. Modificazione della morfologia dei luoghi. Alterazione dei sistemi paesaggistici	SIGNIFICATIVO	Per il contenimento delle ripercussioni ambientali del progetto in esame sono state quindi previste le seguenti tipologie di intervento come riportato: • Interventi di mitigazione attraverso le opere a verde: a) Interventi di mascheramento di opere maggiori e di opere minori; b) Inerbimento bordure e aree intercluse; c) Rinverdimento lungo il tracciato; È stato inoltre effettuato uno studio cromatico e materico degli ambiti paesaggistici attraversati dall'opera al fine di conseguire un'adeguata definizione delle soluzioni di finiture per gli elementi dell'infrastruttura stessa.	POCO SIGNIFICATIVO
SALUTE PUBBLICA	Traffico in esercizio	Produzione emissioni inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	TRASCURABILE		TRASCURABILE
		Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico	POCO SIGNIFICATIVO	Si prevedono interventi di mitigazione acustica: circa 471 metri lineari di schermature antirumore, per una superficie di 2483 metri quadrati complessivi.	TRASCURABILE

Tabella 2 - Tabella di sintesi degli impatti e mitigazioni - Fase di Esercizio

CONCLUSIONI

Sulla base delle valutazioni sviluppate è possibile esprimere un giudizio riassuntivo in merito all'impatto dell'intervento in oggetto sulle componenti ambientali coinvolte.

La S.S.n°12 "dell'Abetone e del Brennero" si sviluppa attualmente a sud della Città di Verona con direzione nord-sud, staccandosi dalla tangenziale sud di Verona in loc. Borgo Roma e attraversando un'area che interessa i Comuni di Buttapietra, Vigasio, Castel d'Azzano, prima di collegarsi alla nuova variante della S.S.n°12 in Comune di Isola della Scala.

Questo asse viario dovrebbe garantire la mobilità da e verso il sistema autostradale e tangenziale di Verona e verso l'aeroporto "Catullo" di Villafranca Verona, ma l'attraversamento dei centri abitati, in particolare di Cà di David e Buttapietra, è caratterizzato da numerose strozzature della geometria stradale, dall'interferenza con una viabilità provinciale e comunale, da intersezioni semaforiche, da sovrapposizioni con la viabilità minore ciclopedonale e da numerose immissioni a raso dovute alla presenza di diverse attività produttive.

La viabilità della S.S.n°12 trova pertanto in questo tratto il punto più debole, in quanto la sede stradale esistente non è più in grado di assolvere al ruolo promiscuo di viabilità di scorrimento e di distribuzione locale in relazione alla presenza di un importante flusso di traffico, limitando notevolmente il livello di servizio e lo standard di sicurezza di circolazione e rendendosi fonte di problemi di congestione, di inquinamento acustico ed atmosferico e di degrado ambientale dei centri abitati.

In relazione all'esigenza sempre più sentita di una viabilità sostenibile, che risolva i rilevanti disagi causati dal traffico di attraversamento dei centri abitati, il presente progetto è stato predisposto quindi con il duplice scopo di:

- garantire le capacità di flusso della arteria principale con la realizzazione di un itinerario alternativo, nel rispetto degli obiettivi di gerarchia, separazione e fluidità del traffico, in continuità con l'intervento già realizzato a sud con la variante di Isola della Scala;
- salvaguardare la viabilità minore di livello provinciale e comunale aumentando notevolmente il livello di servizio per gli itinerari interni e di attraversamento dei centri abitati.

Il nuovo assetto viario e le caratteristiche tecniche della nuova infrastruttura in progetto comporteranno quindi significativi benefici in termini sia di livello di servizio con riduzione dei tempi di percorrenza, sia di standard di sicurezza di circolazione.

In merito all'analisi degli impatti è possibile affermare che, considerando tutte le componenti secondo le tre dimensioni (Costruttivi, fisica, Operativa), i potenziali impatti generati risultano complessivamente **trascurabili**, a valle delle degli interventi di mitigazione previsti.

Gli impatti in fase di cantiere risultano complessivamente di modesta o trascurabile entità: sono sostanzialmente dovuti al disturbo arrecato dal cantiere e riconducibili ad un limitato disturbo alla fauna presente e al taglio della vegetazione

ove presente, aspetto quest'ultimo molto limitato in considerazione del fatto che la prevalenza delle aree interessate sono attualmente adibite all'uso agricolo seminativo e che verranno realizzate ampie zone a verde. Dunque già allo stato attuale non sono presenti significative zone vegetate ed habitat di rilevante sensibilità e quindi la piantumazione di nuove aree incrementerà gli habitat naturali esistenti. Si prevede dunque la necessità di interventi di mitigazione esclusivamente per la riduzione e contenimento dell'inquinamento atmosferico ed acustico, nonché al ripristino delle aree di cantiere utilizzate.

Anche gli impatti in fase di esercizio possono ritenersi complessivamente trascurabili o poco significativi. In questa fase invece, oltre ad una corretta gestione delle acque di piattaforma attraverso un sistema di raccolta e smaltimento delle acque, i principali interventi di mitigazione constano principalmente di opere a verde tra cui mascheramento di opere maggiori e di opere minori, inerbimento bordure e aree intercluse e rinverdimento lungo il tracciato, al fine di garantire un corretto inserimento paesaggistico ambientale del progetto in esame e interventi volti a contenere e compensare la perdita di vegetazione e la frammentazione del tessuto paesistico.

Sulla base di quanto esposto, si ritiene ragionevolmente che il presente intervento non comporti significativi impatti negativi sull'ambiente una volta realizzato.