

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 (SIA)**

Relazione

Parte 5<sup>^</sup> - Gli impatti della cantierizzazione

CODICE PROGETTO		NOME FILE T00IA01AMBRE05_B.pdf			REV.	SCALA:
CO ME0029 D 2001		CODICE ELAB. T00IA01AMBRE05			B	
D						
C						
B	EMISSIONE PER RISPOSTE E INTEGRAZIONI MASE	Gen. 2023	Sigeco Engineering	Arch. G. Bruno	Arch. G. Luciano	Ing. A. Alvaro
A	EMMISSIONE	Dic. 2021	Sigeco Engineering	Arch. G. Bruno	Arch. G. Luciano	Ing. A. Alvaro
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SOCIETA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

<b>5</b>	<b>GLI IMPATTI DELLA CANTIERIZZAZIONE .....</b>	<b>3</b>
5.1	LA METODOLOGIA GENERALE PER L'ANALISI DEGLI IMPATTI.....	3
5.2	LA DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO PER LA DIMENSIONE COSTRUTTIVA .....	5
5.3	LA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI DI CANTIERE .....	7
5.3.1	<b>AIRIA E CLIMA.....</b>	<b>7</b>
5.3.1.1	SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO .....	7
5.3.1.2	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE.....	7
5.3.1.3	IL RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE.....	12
5.3.2	<b>GEOLOGIA E ACQUE.....</b>	<b>13</b>
5.3.2.1	SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO .....	13
5.3.2.3	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE.....	14
5.3.2.4	IL RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE.....	19
5.3.3	<b>TERRITORIO E SUOLO .....</b>	<b>21</b>
5.3.3.1	SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO .....	21
5.3.3.2	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE.....	22
5.3.3.3	IL RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE.....	23
5.3.4	<b>BIODIVERSITÀ.....</b>	<b>25</b>
5.3.4.1	SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO .....	25
5.3.4.2	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE.....	26
5.3.4.3	IL RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE.....	28
5.3.5	<b>RUMORE E VIBRAZIONI .....</b>	<b>30</b>
5.3.5.1	IL SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO.....	30
5.3.5.2	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE.....	30
5.3.5.3	IL RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE.....	37
5.3.6	<b>SALUTE UMANA.....</b>	<b>39</b>
5.3.6.1	SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO.....	39
5.3.6.2	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE.....	39
5.3.6.3	IL RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE.....	42

<b>5.3.7PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE.....</b>	<b>43</b>
5.3.7.1SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO .....	43
5.3.7.2ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE.....	43
5.3.7.4IL RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE.....	45

## 5 GLI IMPATTI DELLA CANTIERIZZAZIONE

Scopo del presente capitolo è quello di fornire una metodologia da applicare per la determinazione degli impatti indotti sull'ambiente dalla realizzazione dell'opera nella sua dimensione costruttiva (Parte 5 del presente SIA, costituita dal documento in esame) e dall'opera della sua dimensione fisica ed operativa (Parte 6 del presente SIA, alla quale si rimanda).

Stante tale finalità, la metodologia si compone di due fasi:

1. una prima fase costituita da cinque *step* necessari alla determinazione degli impatti e di livelli di giudizio tali da definirne l'entità,
2. una seconda fase che rapporta le misure di mitigazione previste ai suddetti impatti per determinarne la trascurabilità o la stima degli impatti residui (in caso di parziale mitigabilità).

### 5.1 LA METODOLOGIA GENERALE PER L'ANALISI DEGLI IMPATTI

La prima fase della metodologia adottata per la determinazione degli impatti segue cinque *step* d'indagine a partire da una prima analisi dell'opera tripartita secondo tre dimensioni, cui fa seguito una seconda analisi che prevede ciascuna dimensione distinta per le azioni progettuali, l'introduzione di un'indagine multicriteria che comprende le componenti ambientali che possono interagire con le azioni di progetto, viene stimata la sensibilità o la vulnerabilità dei multicriteri determinando la significatività degli impatti derivanti a diversi livelli ed infine, viene attribuito un livello di giudizio a ciascun impatto per evidenziare l'esistenza o meno dell'impatto in esame.

CINQUE STEP				
INQUADRAMENTO OPERA	AZIONI DI PROGETTO	INDAGINE MULTICRITERIA	STIMA DEGLI IMPATTI	LIVELLO DI GIUDIZIO
Costruttiva: "Opera come costruzione"	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. approntamento aree di cantiere</li> <li>2. scavi e sbancamenti</li> <li>3. demolizione pavimentazione esistente</li> <li>4. demolizione manufatti</li> <li>5. rinterri</li> <li>6. realizzazione pavimentazione stradale</li> <li>7. realizzazione elementi gettati in opera</li> <li>8. posa in opera di elementi prefabbricati</li> <li>9. traffico di cantiere</li> <li>10. attività di frantumazione</li> <li>11. movimentazione materie</li> <li>12. gestione acque di cantiere</li> <li>13. inalveazioni</li> <li>14. realizzazione finiture</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ARIA E CLIMA</li> <li>▪ GEOLOGIA E ACQUE</li> <li>▪ TERRITORIO E SUOLO</li> <li>▪ BIODIVERSITÀ</li> <li>▪ RUMORE E VIBRAZIONI</li> <li>▪ SALUTE UMANA</li> <li>▪ PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>diretti / indiretti</u></li> <li>➤ <u>a breve / a lungo termine</u></li> <li>➤ <u>temporanei / permanenti</u></li> <li>➤ <u>reversibili / irreversibili</u></li> <li>➤ <u>cumulativi</u></li> <li>➤ <u>locali, estesi e transfrontalieri.</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ l'impatto si manifesta</li> <li>✓ l'impatto non si manifesta</li> <li>✓ l'impatto si manifesta con effetti non significativi</li> </ul>
Fisica: "Opera come manufatto"	<b>si rimanda alla parte 6, per la dimensione fisica dell'opera in progetto</b>			
Operativa: "Opera come esercizio"	<b>si rimanda alla parte 6, per la dimensione operativa dell'opera in progetto</b>			

*Schema riassuntivo metodologia adottata per l'analisi degli impatti*

Alla prima fase fa seguito una seconda fase, dove per gli eventuali impatti potenzialmente generati e sulla base del giudizio ottenuto, sono indagate le misure di prevenzione e mitigazione adottate nell'ambito del progetto in esame, ed in particolare sarà verificato se:

- le misure adottate sono sufficienti alla risoluzione dell'interferenza: non si verifica l'impatto ipotizzato (**IMPATTO MITIGABILE**);

- le misure adottate non sono pienamente sufficienti alla risoluzione dell'interferenza ma ne consentono solo l'attenuazione: l'impatto ipotizzato si verifica ma avrà effetti limitati sulla matrice ambientale (**IMPATTO PARZIALMENTE MITIGABILE**);
- le misure adottate non sono sufficienti alla risoluzione dell'interferenza: l'impatto ipotizzato si verifica e non è possibile individuare misure idonee ad una sua efficace risoluzione/attenuazione (**IMPATTO NON MITIGABILE**).

Nel caso in cui l'impatto inizialmente stimato sia mitigabile o, ad ogni modo, gli impatti residui siano trascurabili, la valutazione si conclude con esito positivo senza registrare impatti negativi.

Qualora l'impatto inizialmente stimato sia parzialmente mitigabile o non mitigabile, saranno stimati gli impatti residui, ed in particolare sarà verificato se:

- l'impatto residuo non è distinguibile dalla situazione preesistente (Impatto residuo non significativo);
- l'impatto residuo è distinguibile ma non causa una variazione significativa della situazione preesistente (Impatto residuo scarsamente significativo);
- l'impatto residuo corrisponde ad una variazione significativa della situazione preesistente ovvero causa di un peggioramento evidente di una situazione preesistente già critica (Impatto residuo significativo);
- l'impatto residuo corrisponde ad un superamento di soglie di attenzione specificatamente definite per la componente (normate e non) ovvero causa di un aumento evidente di un superamento precedentemente già in atto (Impatto residuo molto significativo).

Nel caso in cui si registri in impatto ambientale residuo significativo, sono valutate e individuate per ciascuna matrice interferita, le adeguate opere ed interventi di compensazione.

Infine, si evidenzia che la stima degli impatti darà conto anche degli eventuali "effetti positivi" generati dalla presenza dell'opera in termini di miglioramento dello stato qualitativo iniziale della matrice ambientale analizzata.

Si evidenzia che, dall'analisi del contesto in cui l'opera si va ad inserire e delle specificità costruttive, risulta evidente che le azioni di progetto potranno dar luogo a potenziali impatti solo a scala locale.

Per quanto attiene alla puntuale definizione dei nessi di causalità intercorrenti tra le azioni di progetto ed i potenziali impatti ambientali relativi a ciascuna delle componenti, si rimanda agli specifici paragrafi della Parte 5 in esame e della Parte 6 relativi ad ogni componente ambientale.

## 5.1 LA DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO PER LA DIMENSIONE COSTRUTTIVA

In merito al secondo step della metodologia sopra definita, il presente paragrafo è volto all'individuazione delle azioni di progetto relative alla realizzazione dell'opera, ovvero alla sua dimensione costruttiva. Si specificano, pertanto, nella seguente tabella, le azioni di cantiere che saranno poi analizzate nei paragrafi successivi, all'interno di ciascuna

componente ambientale, al fine dell'individuazione dei fattori causali e con-seguentemente degli impatti associati ad ogni azione di progetto.

<b>AC.1</b>	<b>approntamento aree di cantiere</b>
<b>AC.2</b>	<b>scavi e sbancamenti</b>
<b>AC.3</b>	<b>demolizione pavimentazione esistente</b>
<b>AC.4</b>	<b>demolizione manufatti</b>
<b>AC.5</b>	<b>rinterri</b>
<b>AC.6</b>	<b>realizzazione pavimentazione stradale</b>
<b>AC.7</b>	<b>realizzazione elementi gettati in opera</b>
<b>AC.8</b>	<b>posa in opera di elementi prefabbricati</b>
<b>AC.9</b>	<b>traffico di cantiere</b>
<b>AC.10</b>	<b>attività di frantumazione</b>
<b>AC.11</b>	<b>movimentazione materie</b>
<b>AC.12</b>	<b>gestione acque di cantiere</b>
<b>AC.13</b>	<b>inalveazioni</b>
<b>AC.14</b>	<b>realizzazione finiture</b>

Tab 5. 3 - Definizione azioni di progetto per la dimensione costruttiva

Analizzando nel dettaglio l'insieme delle suddette azioni, esse possono essere correlate alle differenti tipologie di opere in progetto, così come indicato nella tabella seguente.

TIPOLOGIE DI OPERE IN PROGETTO		AZIONI DI PROGETTO
Tratti dell'opera all'aperto	Strada in trincea	scavi e sbancamenti
		demolizione pavimentazione esistente
		rinterri
		realizzazione pavimentazione stradale
		realizzazione elementi gettati in opera
		posa in opere di elementi prefabbricati

		traffico di cantiere
Tratti dell'opera in sotterraneo	Scatolare	demolizione manufatti
		posa in opere di elementi prefabbricati
		rinterri
		inalveazioni
Aree di cantiere	Cantiere Base	approntamento aree di cantiere
		gestione acque di cantiere
		attività di frantumazione
	Cantieri operativi	approntamento aree di cantiere
		movimentazione materie

Tab 5.4 - Definizione azioni di progetto per la dimensione costruttiva correlate alla tipologia di opera

## 5.2 LA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI DI CANTIERE

### 5.2.1 ARIA E CLIMA

#### 5.2.1.1 SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sulla qualità dell'aria legate alla dimensione costruttiva 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>Aria e clima</i>		
AC Attività di cantiere - lavorazioni	Produzione emissione inquinanti	Modifica della qualità dell'aria

Tab 5.5 - Aria e Clima: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

#### 5.2.1.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE

Prima di procedere alla stima degli impatti attesi sulla matrice "Atmosfera" si rende necessaria un'analisi specifica delle azioni di progetto al fine di arrivare ad una quantificazione delle emissioni in atmosfera di gas e di polveri indotte dal progetto sia in fase di cantiere che di esercizio

#### **La definizione delle sorgenti emissive di cantiere**

La metodologia di stima delle emissioni da opere stradali in fase di cantiere è ripresa dal **Road Construction Emission Model versione 7.1.2**, sviluppato dal Sacramento **Metropolitan Air Quality Management District**. (<http://www.airquality.org/ceqa/RoadConstructionModelVer7.1-2.xls>).

Il modello richiede la stima di emissioni:



- esauste, prodotte dalla combustione nei veicoli a motore circolanti nell'area (camion di movimentazione terra alimentati a gasolio e macchine da cantiere) e dall'accesso all'area dei mezzi privati del personale impiegato nei cantieri;
- per il PM10 ed il PM2.5, risollevarimento di polveri generate dai lavori e depositate sulla superficie di cantiere.

La valutazione delle emissioni esauste dell'attività di movimentazione materiali è effettuata sulla base dei volumi complessivamente trattati, sulla capacità di carico dei singoli autocarri e sul numero di viaggi di trasporto dei materiali, in relazione all'area e alla durata complessive della coltivazione.

Le emissioni delle macchine da cantiere dipendono invece dal tipo e dalla durata dell'attività. Il contributo emissivo dei veicoli privati in accesso al cantiere, di minore entità rispetto agli altri, è stimato in base al numero di persone impiegate in cantiere e alla lunghezza media del tragitto casa-lavoro del personale.

La stima delle emissioni da risollevarimento utilizza il dato di superficie massima coinvolta giornalmente dalle attività di coltivazione, conoscendo la granulometria prevalente del terreno e dei materiali inerti utilizzati.

Il calcolo è stato effettuato quindi utilizzando i seguenti dati in ingresso:

- tipo di attività;
- superficie massima giornaliera di cantiere;
- anno di inizio lavori e durata dei lavori;
- tipologia di inerti.

Vengono di seguito riportati i valori utilizzati come input:

- anno di inizio dei lavori: 2024;
- durata del cantiere di circa 36 mesi tenendo conto del fatto che le varie fasi si potranno sovrapporre temporalmente.

Le operazioni prevedono:

- bonifica del sito;
- realizzazione di opere d'arte;
- lo scavo e il riporto di materiale per il rilevato stradale;
- la stesura di strato di asfalto;
- l'installazione delle strutture per la sicurezza (guard-rail, barriere, ecc.);
- la realizzazione delle opere a verde per la sistemazione ambientale e paesaggistica;
- dimensioni cantiere medio (settore di lotto da 1.000 ml);
- area delimitata dal perimetro di scavo: 27.000 mq in media;

- area massima giornaliera del cantiere: 27.000 mq in media.

Nella figura seguente si riporta il foglio di calcolo per l'introduzione dei dati fondamentali per ottenere la stima delle emissioni in atmosfera.

Road Construction Emissions Model  
Data Entry Worksheet Version 8.1.0

Note: Required data input sections have a yellow background. Optional data input sections have a blue background. Only areas with a yellow or blue background can be modified. Program defaults have a white background. The user is required to enter information in cells D10 through D24, E28 through G35, and D38 through D41 for all project types. Please use "Clear Data Input & User Overrides" button first before changing the Project Type or begin a new project.

Clear Data Input & User Overrides

To begin a new project, click this button to clear data previously entered. This button will only work if you opted not to disable macros when loading this spreadsheet.

Input Type	
Project Name	VARIANTE SS12
Construction Start Year	2024 <small>Enter a Year between 2014 and 2025 (inclusive)</small>
Project Type	1) New Road Construction: Project to build a roadway from bare ground, which generally requires more site preparation than widening an existing roadway 2) Road Widening: Project to add a new lane to an existing roadway 3) Bridge/Overpass Construction: Project to build an elevated roadway, which generally requires some different equipment than a new roadway, such as a crane 4) Other Linear Project Type: Non-roadway project such as a pipeline, transmission line, or levee construction
Project Construction Time	36.00 <small>months</small>
Working Days per Month	22.00 <small>days (assume 22 if unknown)</small>
Predominant Soil/Site Type: Enter 1, 2, or 3 <small>(For project within "Sacramento County", follow soil type selection instructions in cells E18 to E20 otherwise see instructions provided in cells J18 to J22)</small>	1 <small>1) Sand Gravel: Use for quaternary deposits (Delta/West County) 2) Weathered Rock-Earth: Use for Laguna formation (Jackson Highway area) or the lone formation (Scott Road, Rancho Murietta) 3) Blasted Rock: Use for Salt Springs Slate or Copper Hill Volcanics (Folsom South of Highway 50, Rancho Murietta)</small>
Project Length	11.00 <small>miles</small>
Total Project Area	<input type="text" value=""/> <small>acres</small>
Maximum Area Disturbed/Day	<input type="text" value=""/> <small>acres</small>
Water Trucks Used?	1 <small>1. Yes 2. No</small>

Please note that the soil type instructions provided in cells E18 to E20 are specific to Sacramento County Maps available from the California Geologic Survey (see weblink below) can be used to determine soil type outside Sacramento County.  
[http://www.conservation.ca.gov/cgs/information/geologic\\_mapping/Pages/googlemaps.aspx#regionalseries](http://www.conservation.ca.gov/cgs/information/geologic_mapping/Pages/googlemaps.aspx#regionalseries)

Material Hauling Quantity Input				
Material Type	Phase	Haul Truck Capacity (yd³) <small>(assume 20 if unknown)</small>	Import Volume (yd³/day)	Export Volume (yd³/day)
Soil	Grubbing/Land Clearing	20.00		
	Grading/Excavation	20.00		
	Drainage/Utilities/Sub-Grade	20.00		
	Paving	20.00		
Asphalt	Grubbing/Land Clearing	20.00		
	Grading/Excavation	20.00		
	Drainage/Utilities/Sub-Grade	20.00		
	Paving	20.00		

**Mitigation Options**

On-road Fleet Emissions Mitigation	<input type="text"/>	Select "2010 and Newer On-road Vehicles Fleet" option when the on-road heavy-duty truck fleet for the project will be limited to vehicles of model year 2010 or newer. Select "20% NOx and 45% Exhaust PM reduction" option if the project will be required to use a lower emitting off-road construction fleet. The SMAGMD Construction Mitigation Calculator can be used to confirm compliance with this mitigation measure ( <a href="http://www.airquality.cofc.ca.gov/mitigation.shtml">http://www.airquality.cofc.ca.gov/mitigation.shtml</a> ).
Off-road Equipment Emissions Mitigation	<input type="text"/>	Select "Tier 4 Equipment" option if some or all off-road equipment used for the project meets CARB Tier 4 Standard.

Tab 5. 6 - Foglio di calcolo per l'inizializzazione della stima

Il secondo livello di dettaglio richiede di introdurre dati più specifici, in mancanza dei quali il modello, al primo livello di dettaglio, utilizza valori di default ricavati dalle esperienze di cantieri stradali quali durata delle fasi di cantiere, lunghezza media dei viaggi dei mezzi di trasporto, il numero di viaggi al giorno ecc. Questa modalità di calcolo è da utilizzare quando non si conoscono nel dettaglio il cronoprogramma delle attività di cantiere e il regime di utilizzo dei macchinari. In base alle ipotesi suddette, le emissioni totali sono riportate nella tabella seguente;

Daily Emission Estimates for -> VARIANTE OSS													
Project Phases (Pounds)	RO2 (lb/day)	CO (lb/day)	NOx (lb/day)	PM10 (lb/day)	PM10 (lb/day)	Fugitive Dust (lb/day)	PM2.5 (lb/day)	PM2.5 (lb/day)	SOx (lb/day)	CO2 (lb/day)	CH4 (lb/day)	N2O (lb/day)	CO2e (lb/day)
Grubbing/Land Clearing	0.25	1.47	4.75	0.41	0.41	0.00	0.16	0.16	0.00	0.06	0.136250	0.01	0.20
Grading/Excavation	1.57	8.47	13.89	0.91	0.91	0.00	0.56	0.56	0.00	0.20	0.391250	0.13	0.26
Drainage/Utilities/Sub-Grade	1.69	9.12	16.02	1.00	1.00	0.00	0.57	0.57	0.00	0.11	0.197500	0.13	0.35
Paving	1.64	8.84	15.09	0.92	0.92	0.00	0.54	0.54	0.00	0.10	0.183750	0.13	0.31
Maximum (pounds/day)	4.90	28.42	45.00	2.73	2.73	0.00	1.62	1.62	0.00	0.31	0.559375	0.29	0.93
Total (tons/construction project)	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.11	0.00	0.00	17.37

Total Emission Estimates by Phase for -> VARIANTE OSS													
Project Phases (Cons for all except CO2e, Metric tonnes for CO2e)	RO2 (ton/phase)	CO (ton/phase)	NOx (ton/phase)	PM10 (ton/phase)	PM10 (ton/phase)	Fugitive Dust (ton/phase)	PM2.5 (ton/phase)	PM2.5 (ton/phase)	SOx (ton/phase)	CO2 (ton/phase)	CH4 (ton/phase)	N2O (ton/phase)	CO2e (MT/Phase)
Grubbing/Land Clearing	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70	0.00	0.00	2.47
Grading/Excavation	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.62	0.00	0.00	4.41
Drainage/Utilities/Sub-Grade	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.06	0.00	0.00	4.83
Paving	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.55	0.00	0.00	4.15
Maximum (ton/phase)	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.06	0.00	0.00	4.83
Total (tons/construction project)	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.11	0.00	0.00	15.87

Tab 5.7 - Emissioni stimate in fase di cantiere

L' emissione giornaliera di CO è pari a 26,42 lbs, 45lbs di NOx, 2,73 lbs di PM10 e 1,62 lbs di PM2.5.

Considerando 5 giornate lavorative nella settimana, l'emissione complessiva annua risulta pari a 3,115 ton di CO, 5,3 ton di NOx, 0,322 ton di PM10 0,190 ton di PM2.5.

Si può valutare l'impatto di tale emissione confrontandola con i dati dell'inventario nazionale delle emissioni SINAnet del 2015, nella parte relativa alla Regione del Veneto.

Tale inventario è stato utilizzato nella valutazione modellistica della qualità dell'aria relativa all'intero bacino regionale veneto, effettuata da Arianet nel 2015 a supporto della valutazione degli impatti di diversi scenari emissivi sul territorio regionale.

Si riporta di seguito la ripartizione delle emissioni di CO, NOx, PM10 e PM2.5 dell'inventario SINAnet in macrocategorie SNAP/CORINAIR, per il Veneto nel 2015.

Per gli NOx si osserva che vengono emessi per circa il 53% dal settore trasporto su strada, che fornisce il contributo più importante; segue, per rilevanza, la frazione di emissione della combustione industriale. Per la CO la distribuzione delle fonti emittive vede la principale dominanza della componente non industriale (50%), seguita dal traffico e dalla produzione industriale. Per il PM10 e il PM2.5 la situazione vede una distribuzione più uniforme dei contributi, in cui permane la prevalenza del settore trasporto su strada (circa il 28% del totale per il PM10 e il 29% per il PM2.5).

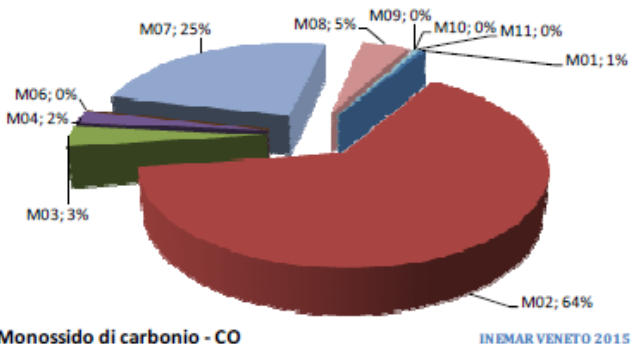


Fig 5.1 - Ripartizione delle emissioni di CO in Veneto

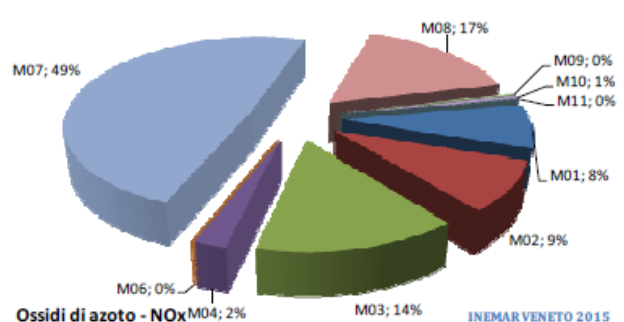


Fig 5.2 - Ripartizione delle emissioni di NOx in Veneto

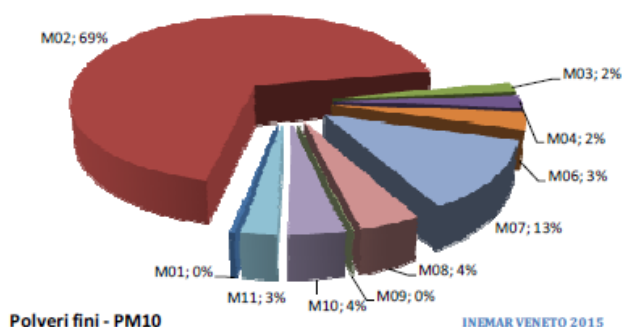


Fig5.3 - Ripartizione delle emissioni di PM10 in Veneto

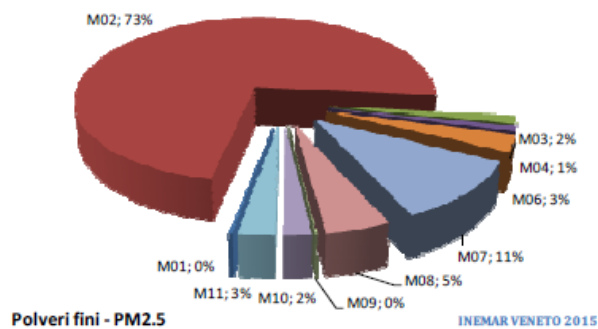


Fig 5.4 - Ripartizione delle emissioni di PM2.5 in Veneto

Le tabelle seguenti riportano il confronto fra i dati di inventario APAT e le stime effettuate nel presente lavoro.

SOSTANZA	Inventario APAT Regione Veneto anno 2005 (A)	Inventario APAT Provincia Verona anno 2005 (B)	Emissione in fase di cantiere (D)	% D/A	% D/B
CO (t/a)	255.921	37.195	3,115	0,0012%	0,0083%

SOSTANZA	Inventario APAT Regione Veneto anno 2005 (A)	Inventario APAT Provincia Verona anno 2005 (B)	Emissione in fase di cantiere (D)	% D/A	% D/B
NOx (t/a)	98.748	20.231	5,3	0,0054%	0,026%

SOSTANZA	Inventario APAT Regione Veneto anno 2005 (A)	Inventario APAT Provincia Verona anno 2005 (B)	Emissione in fase di cantiere (D)	% D/A	% D/B
PM10 (t/a)	11.992	1.971	0,322	0,0023%	0,016%

SOSTANZA	Inventario APAT Regione Veneto anno 2005 (A)	Inventario APAT Provincia Verona anno 2005 (B)	Emissione in fase di cantiere (D)	% D/A	% D/B
PM2.5 (t/a)	10.253	1.587	0,190	0,0019%	0,012%

Dalle tabelle si evince che il cantiere su base provinciale incide complessivamente per lo 0,0083 % sull'emissione di CO, per lo 0,026% sull'emissione di NOx, per lo 0,016% sull'emissione di PM10 e per lo 0,012% sull'emissione di PM2.5, che diventano rispettivamente lo 0,0012%, lo 0,0054%, lo 0,0023% e lo 0,0019% su base regionale.

Da quanto esposto risulta che l'opera in oggetto causerà un trascurabile incremento delle emissioni complessive di CO, NOx, PM10 e PM2.5 rispetto alle emissioni regionali e provinciali, e tale incremento risulta di carattere temporaneo limitato alla durata di esecuzione dei lavori che si stima pari in 3 anni.

### 5.2.1.3 IL RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Le emissioni in atmosfera sopra descritte, sono rappresentative della condizione più critica, ossia quella in fase di costruzione. Lo spostamento dei flussi di traffico su itinerari maggiormente sicuri ed a minore interferenza con la realtà urbana, una volta in esercizio, consentirà di ottenere un miglioramento sia della qualità ambientale dell'area che un incremento della sicurezza di viaggio.

In relazione al contesto territoriale, si ritengono necessarie attività di controllo sulla qualità atmosferica per verificare l'evolversi della situazione ambientale esaminata oggi anche in funzione dell'efficacia degli interventi di mitigazione proposti:

- I punti di rilevazione del monitoraggio dovranno essere individuati secondo i criteri qui sotto esposti: recettori (ambiti residenziali) posti in prossimità delle aree di cantiere e per tutta la durata dei lavori;
- recettori (ambiti residenziali) posti in prossimità delle aree dove verranno realizzate opere d'arte (rilevati, sottovia, cavalcavia, ponti).

Per quanto riguarda la fase di cantiere, le emissioni in atmosfera e l'incremento di inquinamento acustico saranno provocati principalmente dalle operazioni di movimentazione dei mezzi, di scavo e movimentazione del materiale provenienti dagli scavi e di approvvigionamento dei materiali per la realizzazione della sovrastruttura stradale. Al fine di ridurre il disturbo sia sulla componente umana che ambientale, le lavorazioni saranno condotte durante il periodo diurno. **Al fine di minimizzare le emissioni di inquinanti ed in particolare delle polveri, in fase di cantiere, dovranno essere poste in essere una serie di misure di contenimento delle emissioni.**

**Tali misure potranno riguardare interventi diretti sui macchinari, attuabili attraverso l'uso di macchine operatrici ed autoveicoli a basse emissioni (con effetti positivi anche sulle emissioni acustiche) nonché mediante la manutenzione metodica e frequente delle macchine operatrici.**

**Inoltre, potranno essere predisposti una serie di interventi passivi, atti a proteggere i ricettori dalle emissioni, quali barriere piene per le recinzioni di cantiere a tutela dei residenti delle abitazioni più vicine nonché dispositivi e accorgimenti di abbattimento delle polveri sollevate dai cumuli di materiale e dalle piste di cantiere quali la periodica bagnatura.**

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.

Oltre ai punti di monitoraggio in fase di cantiere per verificare i livelli di emissioni in atmosfera durante i lavori, si sottolinea l'impiego di alcune **best practice** (cfr. paragrafo successivo) da adottare in fase di cantiere al fine di minimizzare la dispersione di inquinanti, specialmente di polveri, in atmosfera.

### **Best practice per il cantiere**

Al fine di ridurre maggiormente la dispersione delle polveri in atmosfera, si prevedono, durante lo svolgimento delle attività, alcune **best practice** finalizzate, appunto, ad abbattere ulteriormente le concentrazioni di PM10 e PM2.5, nonché a ridurre le emissioni generate dai mezzi di cantiere, nonostante il contributo trascurabile degli stessi.

Tra queste misure si evidenzia:

- copertura dei cumuli di materiale sia durante la fase di trasporto sia nella fase di accumulo temporaneo nei siti di stoccaggio, con teli impermeabili e resistenti;
- bagnatura delle superfici sterrate e dei cumuli di materiale;
- bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;
- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- predisposizione di impianti a pioggia per le aree di stoccaggio temporaneo degli inerti;
- pulizia pneumatici, mediante appositi impianti lava ruote posti in corrispondenza degli accessi a tutti i cantieri.

**Va infine evidenziato che per la natura dell'opera in progetto non sono attesi incrementi delle fonti costituite dai flussi di traffico veicolare, ma solo una delocalizzazione da dove attualmente transitano, a zone più periferiche a minor densità abitativa.**

La miglior efficienza del percorso garantita dall'infrastruttura in progetto, può inoltre 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 ed acustico.

## **5.2.2 GEOLOGIA E ACQUE**

### **5.2.2.1 SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO**

Seguendo la metodologia sopra esplicitata, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali legati alle azioni afferenti alla dimensione Costruttiva che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

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

<b>Azioni di progetto</b>	<b>Fattori Causali</b>	<b>Impatti potenziali</b>
<b>Geologia e acque</b>		
<b>AC.1 Approntamento aree di cantiere</b>	Presenza aree impermeabilizzate	Modifica delle caratteristiche quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei

<b>AC.12 Gestione acque di cantiere</b>	Presenza acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere Produzione acque di cantiere	Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei
	Produzione acque reflue (scarichi civili) Sversamenti accidentali da lavorazioni e mezzi d'opera	
<b>AC.13 Inalveazioni</b>	Presenza aree lavorazioni in alveo	Modifica delle condizioni di deflusso

Con riferimento alla "Dimensione costruttiva", l'approntamento delle aree di cantiere potrebbe comportare la variazione del bilancio idrico complessivo, data dalla presenza di nuove aree impermeabilizzate

Gli scavi per la realizzazione delle trincee potrebbero comportare l'instabilità dei versanti e l'eventuale presenza di acque di venuta.

Per quanto concerne lo stato qualitativo delle acque, sia sotterranee che superficiali, i fattori potenzialmente causa di impatto sono legati:

- alla presenza di acque di dilavamento nelle aree adibite a cantiere e alla produzione di acque reflue generate dalle lavorazioni proprie del cantiere, come l'attività di lavaggio dei mezzi.
- Saranno inoltre prodotte acque reflue dagli scarichi civili in funzione durante la cantierizzazione. La generazione di tali acque reflue potrebbe potenzialmente modificare lo stato qualitativo dei corpi idrici presenti in prossimità dell'intervento.
- La necessità di prevedere lavorazioni in alveo potrebbe determinare la variazione temporanea delle condizioni di deflusso idrico.

### 5.3.2.3 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE

#### **Modifica delle caratteristiche quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei**

La predisposizione delle aree adibite a cantiere, nonché le relative piste e le aree di stoccaggio temporaneo, comporterà l'impermeabilizzazione di superfici attualmente soggette a scorrimento superficiale e infiltrazione di acqua meteorica. Tale presenza potrebbe comportare quindi la diminuzione dell'apporto idrico, sia per quanto concerne le acque superficiali che l'infiltrazione nel suolo; la superficie impermeabilizzata infatti, fungendo da barriera, può impedire che le acque meteoriche si infiltrino nel terreno e non vadano ad alimentare le falde presenti nel sottosuolo.

Il progetto in esame prevede la predisposizione di un cantiere base, di tre cantieri operativi e di cinque aree di stoccaggio temporaneo e si riportano di seguito delle tabelle di sintesi delle caratteristiche delle suddette aree

#### **CB- CANTIERE PRINCIPALE/BASE**

Comune Verona

<b>Localizzazione</b>	A sud-ovest della città lungo la strada dell'Alpo e la Strada la Rizza
<b>Accessi</b>	Dall'adiacente Strada dell'Alpo e poi dalla strada di ingresso alla cava
<b>Superficie</b>	13.466 mq
<b>Uso attuale del suolo</b>	Area Agropolitana
<b>Destinazione Urbanistica</b>	Ambiti rurali da riqualificare (art. 6.2 PAT)
<b>Morfologia</b>	Pianeggiante
<b>Tipologia di ripristino previsto</b>	Realizzazione impianto delle acque di prima pioggia e bacino di infiltrazione delle acque meteoriche e di quelle trattate
<b>Dati catastali</b>	Foglio 383 part. 161

#### CO1- CANTIERE OPERATIVO

<b>Comune</b>	Buttapietra
<b>Localizzazione</b>	Poco prima dell'intersezione tra la via Scopella e la S.P n°51A
<b>Accessi</b>	Dall'adiacente strada sterrata 1
<b>Superficie</b>	8.680 mq
<b>Uso attuale del suolo</b>	Area di elevata utilizzazione irrigua
<b>Destinazione Urbanistica</b>	Aree di connessione naturalistica (PAT)
<b>Morfologia</b>	Pianeggiante
<b>Tipologia di ripristino previsto</b>	Ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata
<b>Dati catastali</b>	Foglio 8- part. 375 del comune di Buttapietra

#### CO2- CANTIERE OPERATIVO

<b>Comune</b>	Isola della Scala
<b>Localizzazione</b>	Tra la via Cà Bassa e la Via San Giorgio, confinante con il Fosso Piganzo
<b>Accessi</b>	Strade sterrate 2 e 3
<b>Superficie</b>	10.284 mq
<b>Uso attuale del suolo</b>	Area ad elevata utilizzazione agricola
<b>Destinazione Urbanistica</b>	Ambito per l'istituzione del Parco Regionale Tartaro Tione
<b>Morfologia</b>	Pianeggiante
<b>Tipologia di ripristino previsto</b>	Ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata
<b>Dati catastali</b>	Foglio 3- part. 241

#### CO3- CANTIERE OPERATIVO

<b>Comune</b>	Isola della Scala
<b>Localizzazione</b>	Alla Via San Giorgio, adiacente alla Chiesa di San Giorgio ed alla ferrovia



<b>Accessi</b>	Viabilità provvisorie di cantiere e strada sterrata 4
<b>Superficie</b>	7.511 mq
<b>Uso attuale del suolo</b>	Aree agropolitane
<b>Destinazione Urbanistica</b>	Non censito
<b>Morfologia</b>	Pianeggiante
<b>Tipologia di ripristino previsto</b>	Ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata
<b>Dati catastali</b>	Foglio 3- part.10

**Tabella 13 - Cantiere di Base e Cantieri Operativi**

<b>AS1 AREA STOCCAGGIO</b>	
<b>Comune</b>	Verona
<b>Localizzazione</b>	A sud-ovest della città lungo la Strada dell'Alpo e la Strada la Rizza
<b>Accessi</b>	Dall'adiacente Strada dell'Alpo e poi dalla strada di ingresso alla cava
<b>Superficie</b>	9.967 mq
<b>Uso attuale del suolo</b>	Area agropolitana
<b>Destinazione Urbanistica</b>	Ambiti rurali da riqualificare (art. 6.2 PAT)
<b>Morfologia</b>	Pianeggiante
<b>Tipologia di ripristino previsto</b>	Realizzazione impianto delle acque di prima pioggia e bacino di infiltrazione delle acque meteoriche e di quelle trattate
<b>Dati catastali</b>	Foglio 383- part.28
<b>AS2 AREA STOCCAGGIO</b>	
<b>Comune</b>	Buttapietra
<b>Localizzazione</b>	Poco prima dell'intersezione tra la Via Scopella e la S.P n°51A
<b>Accessi</b>	Dall'adiacente Strada sterrata 1
<b>Superficie</b>	1.962 mq
<b>Uso attuale del suolo</b>	Area di elevata utilizzazione agricola
<b>Destinazione Urbanistica</b>	Aree di connessione naturalistica (PAT)
<b>Morfologia</b>	Pianeggiante
<b>Tipologia di ripristino previsto</b>	Ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata
<b>Dati catastali</b>	Foglio 8- part 375
<b>AS3 AREA STOCCAGGIO</b>	

<b>Comune</b>	Buttapietra
<b>Localizzazione</b>	Tra la Via Zambonina e Via Settimo del Gallese
<b>Accessi</b>	Dall'adiacente S.P. 51A
<b>Superficie</b>	7.548 mq
<b>Uso attuale del suolo</b>	Aree ad elevata utilizzazione agricola – (frutteti)
<b>Destinazione Urbanistica</b>	Contesti figurativi dei complessi monumentali
<b>Morfologia</b>	Pianeggiante
<b>Tipologia di ripristino previsto</b>	Ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata
<b>Dati catastali</b>	Foglio 17- part.289

#### AS4 AREA STOCCAGGIO

<b>Comune</b>	Isola della Scala
<b>Localizzazione</b>	Tra la Via Cà Bassa e la Via San Giorgio, confinante con il Fosso Piganzo
<b>Accessi</b>	Strade sterrate 2 e 3
<b>Superficie</b>	8.640 mq
<b>Uso attuale del suolo</b>	Aree ad elevata utilizzazione agricola
<b>Destinazione Urbanistica</b>	Ambito per l'istituzione del Parco Regionale Tartaro Tione
<b>Morfologia</b>	Pianeggiante
<b>Tipologia di ripristino previsto</b>	Ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata
<b>Dati catastali</b>	Foglio 3- part.241

#### AS5 AREA STOCCAGGIO

<b>Comune</b>	Isola della Scala
<b>Localizzazione</b>	Alla Via San Giorgio, adiacente alla chiesa di San Giorgio ed alla ferrovia
<b>Accessi</b>	Viabilità provvisorie di cantiere e strada sterrata 4
<b>Superficie</b>	6. 818 mq
<b>Uso attuale del suolo</b>	Aree agropolitane
<b>Destinazione Urbanistica</b>	Non censito
<b>Morfologia</b>	Pianeggiante
<b>Tipologia di ripristino previsto</b>	Ripristino del sito con terreno vegetale e semina appropriata
<b>Dati catastali</b>	Foglio 17- part.10

Tab. 5.8 - Aree di Stoccaggio

Alle tabelle di sintesi va inoltre aggiunto che:

- **Il Cantiere Principale CB**, ubicato nella parte iniziale della zona interessata dalla realizzazione dei lavori e più precisamente tra la Strada dell'Alpo e la Strada La Rizza, avrà funzione logistico/operativa. Il Cantiere Principale, che avrà l'area di cantiere di maggiore estensione, contiene i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense, gli uffici e tutti i servizi logistici necessari, nonché un'area di stoccaggio materiali da scavo e un'area di stoccaggio materiali da costruzione.
- **Le 3 Aree di Cantiere Operativo C01, C02, C03**, presentano minore estensione rispetto al cantiere base e sono localizzate rispettivamente all'intersezione tra la Via Scopella e la S.P. n°51A, ed all'inizio ed alla fine della zona interessata dalla realizzazione del Viadotto San Giorgio. Detti cantieri comprendono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.
- **Le 5 Aree di Stoccaggio temporaneo AS1, AS2, AS3, AS4 e AS5** saranno ubicate rispettivamente in affiancamento al Cantiere Base, al Cantiere Operativo C01, tra la Via Zambonina e Via Settimo del Gallese, ed in affiancamento ai cantieri operativi C02 e C03.

**A fine lavori, il Cantiere Principale, i Cantieri Operativi e le aree di stoccaggio temporaneo, verranno recuperati e ripristinati con la restituzione allo stato quo-ante, come si evince dalla tabella di sintesi sopra indicata.**

**Si può ritenere pertanto che l'interferenza sullo stato quantitativo delle acque superficiali e sotterranee è trascurabile.**

#### ***Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei***

Per quanto riguarda la modifica qualitativa dei corpi idrici, come illustrato specificatamente nella Relazione di cantiere (T00CA00CANRE01A), l'esecuzione dei lavori comporterà una serie di attività che potrebbero potenzialmente generare, direttamente o indirettamente, la produzione di acque reflue di differente origine.

Al fine di limitare la produzione di tali acque, che potrebbe potenzialmente modificare lo stato qualitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei presenti in prossimità dell'intervento, nell'ambito della cantierizzazione è prevista una corretta gestione dei materiali e dei liquidi di risulta attraverso la raccolta, il trattamento e lo smaltimento che avverranno in linea con le vigenti normative.

In particolare:

- i fluidi ricchi di idrocarburi ed olii oltre che di sedimenti terrigeni, derivanti da lavaggio dei mezzi meccanici o dai piazzali delle aree operative, prima di essere immessi nell'impianto di trattamento generale, dovranno essere sottoposti ad un ciclo di disoleazione; i residui del processo di disoleazione dovranno essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata;
- Le acque nere, provenienti dagli scarichi di tipo civile, dovranno essere trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, spurgate periodicamente.

Per le acque di lavorazione, gli interventi previsti per il trattamento saranno individuati in funzione della loro origine; in particolare, al fine di prevenire dispersioni nel suolo e nelle acque sotterranee di fluidi potenzialmente inquinanti, è

prevista l'impermeabilizzazione provvisoria mediante superficie asfaltata o guaine in PVC, delle piattaforme dei cantieri operativi e dei siti di stoccaggio temporaneo.

L' Installazione di presidi idraulici per il trattamento delle acque, inoltre consente un idoneo sistema di canalizzazione delle acque, in corrispondenza del Cantiere Base (CB) cantieri operativi (CO1, CO2 e CO3) e dei siti di stoccaggio temporaneo (AS1a, AS1b, AS2, AS3, AS4, AS5).

**Da quanto sopradescritto si evince che le acque derivanti dalle attività di cantiere saranno tutte raccolte in modo idoneo e gestite correttamente; ne consegue quindi che l'interferenza relativa alla variazione delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee sulla componente idrica superficiale e sotterranea potenzialmente generata dalla fase di costruzione, può essere considerata trascurabile.**

### **Modifica deflusso corpi idrici**

Le opere in progetto interessano una porzione di territorio del Bacino del Fiume Tartaro caratterizzato da un insieme di scoli che nascono dalle risorgive e pertanto interessato da rete idrografica di tipo secondario.

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.

Il dimensionamento dei manufatti per la risoluzione delle interferenze con il reticolo idrografico deve essere 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.

Pertanto, la dimensione dei manufatti deve essere tale per cui si garantisce il deflusso indisturbato delle acque di scolo.

Dalla documentazione disponibile emerge che le opere di progetto nel loro complesso non sono soggette a problematiche di carattere idraulico.

**Stante quanto indicato, gli interventi in progetto sono stati sviluppati tenendo conto della massima attenzione alle problematiche di carattere idraulico; Le soluzioni progettuali, pertanto, sono state adottate con l'obiettivo di rendere trascurabile la perturbazione all'equilibrio idrogeologico esistente nelle aree interessate.**

### 5.3.2.4 IL RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Il tracciato stradale di progetto si inserisce nel contesto della pianura veronese, in una fascia di territorio che si sviluppa con direzione all'incirca NNO-SSE passando dall'Alta alla Media e Bassa Pianura; dal punto di vista morfologico si tratta di un ambito pressoché pianeggiante e debolmente degradante verso Sud compreso tra le quote altimetriche di 58 e 29 m s.l.m; In merito alla dimensione Costruttiva la predisposizione delle aree adibite a cantiere, nonché le relative piste e le aree di stoccaggio temporaneo, comporterà l'impermeabilizzazione di superfici attualmente soggette a scorrimento superficiale e infiltrazione di acqua meteorica. Stante il carattere temporaneo delle attività di cantiere ed il ripristino della

destinazione d'uso originaria a fine lavori, si può ritenere l'interferenza sullo stato quantitativo delle acque superficiali e sotterranee trascurabile.

In merito alle attività di scavo il tracciato in progetto non interferisce con alcuna area classificata a pericolosità geomorfologica. Gli interventi in progetto sono stati sviluppati nella massima attenzione alla perturbazione dell'equilibrio ambientale esistente nelle aree interessate, pertanto durante le attività di scavo e sbancamento saranno messi in campo tutti gli accorgimenti utili ad evitare sversamenti di sostanze inquinanti.

**Tuttavia, l'esecuzione dei lavori comporterà una serie di attività che potrebbero potenzialmente generare, direttamente o indirettamente, la produzione di acque reflue di differente origine; al fine di limitare la produzione di tali acque, che potrebbe potenzialmente modificare lo stato qualitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei presenti in prossimità dell'intervento, nell'ambito della cantierizzazione saranno previsti adeguati sistemi di gestione;** in particolare l'area dicantiere sarà munita di un sistema di depurazione delle acque, sia di prima pioggia che quelle derivanti dalle attività connesse con la realizzazione dell'opera, le quali saranno o convogliate direttamente nel sistema fognario, oppure saranno sversate nei recettori esistenti previo raggiungimento dei limiti imposti dalla normativa vigente.

Nella tabella seguente si riporta una sintesi dei sistemi di gestione delle acque previsti nelle aree di cantiere.

Tipologia di acque per origine		Modello di gestione
Meteoriche	esterne all'area di cantiere	Raccolta in fossi di guardia perimetrali e convogliamento al recapito finale
interne (piazzi)		Raccolta, trattamento in impianto acque di prima pioggia e recapito finale in fognatura
Da attività di cantiere	acque di lavorazione	Le acque prodotte durante le fasi di getto del calcestruzzo e quelle derivanti dal lavaggio degli aggregati, verranno raccolte in apposite vasche.
		Le acque di supero verranno o fatte decantare e convogliate al recapito finale
	da piazzali	Raccolta, trattamento in impianto acque di prima pioggia e recapito finale
	acque di officina	Provenienti dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina, vanno sottoposte ad un ciclo di disoleazione, prima di essere immessi nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo di disoleazione sono smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata
	da lavaggio autobetoniere	Impianti a ciclo chiuso, con trattamento delle acque e loro successivo riutilizzo, esclusivamente per le operazioni di lavaggio degli stessi
	sversamenti accidentali	Impermeabilizzazione area di cantiere, misure di prevenzione e gestione dell'emergenza

Scarichi civili	Servizi igienici	Trattamento a norma di legge (bagni chimici, fosse settiche a tenuta spurgate periodicamente)
-----------------	------------------	---

Da quanto sopradescritto si evince che le acque derivanti dalle attività di cantiere saranno tutte raccolte in modo idoneo e gestite correttamente; ne consegue quindi che l'interferenza relativa alla variazione delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee sulla componente idrica superficiale e sotterranea potenzialmente generata dalla fase di costruzione può essere considerata trascurabile.

### 5.3.3 TERRITORIO E SUOLO

#### 5.3.3.1 SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO

In base alla metodologia esplicitata nel cap. 1 di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (costruttiva, fisica ed operativa) sono stati individuati, per il presente documento, i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali per la sola dimensione costruttiva.

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
<b>Territorio e patrimonio agroalimentare</b>		
<b>AC.1 Approntamento aree di cantiere</b>	Asportazione del terreno vegetale	Consumo di aree agricole agricole
<b>Attività costruttive (tutte le attività comprese tra AC.2 e AC.14)</b>	Sversamenti accidentali, gestione acque di cantiere, produzione di gas e polveri	Alterazione della qualità dei terreni e dei prodotti agroalimentari

Con riferimento alla "Dimensione costruttiva" dell'opera in esame, essa potrebbe comportare il consumo di aree agricole e la conseguente riduzione della produzione agroalimentare, in modo temporaneo, per le aree occupate dai cantieri.

Inoltre le attività di lavorazione necessarie per la realizzazione del progetto in esame possono comportare la produzione di polveri, emissione di gas, sversamenti accidentali, con conseguente alterazione della qualità dei terreni e dei prodotti agroalimentari. La suddetta alterazione può anche essere indotta dalle acque di cantiere.

### 5.3.3.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE

#### **Consumo di aree agricole**

In particolare, per quanto riguarda la fase di cantiere va evidenziato che si tratta prevalentemente di impatti a carattere temporaneo e reversibile, che si possono così riassumere:

- scavi con conseguente consumo di superficie agricola e di materia prima (ghiaia);
- sversamenti accidentali legati all'uso dei mezzi di cantiere e conseguente rischio di contaminazione delle matrici suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee;

L' impatto non reversibile prodotto in fase di cantiere riguarda la sottrazione di superficie agricola ed il consumo di una importante risorsa come la ghiaia che verrà escavata per la realizzazione della prima parte di tracciato. A fronte di questo, va precisato che la quasi totalità del materiale verrà riutilizzato nell'ambito del cantiere per la realizzazione dei rilevati e per la deviazione dei corsi d'acqua.

Per le altre attività di cantiere sarà invece necessario adottare le seguenti misure di mitigazione:

- per ridurre gli impatti per la qualità dell'aria in fase cantiere, verrà effettuato il lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita dal cantiere, la bagnatura dei cumuli e delle piste dei mezzi, nonché la riduzione della velocità nei tratti in prossimità dei ricettori. Verranno inoltre eseguiti regolari interventi di manutenzione dei mezzi di cantiere, come cambio dei filtri aria e gasolio;
- le tecnologie adottate, i materiali e la capacità degli operatori permetteranno di limitare al massimo il rischio di contaminazione delle matrici ambientali legato a sversamento accidentali di carburanti/lubrificanti durante l'utilizzo dei mezzi d'opera.

Partendo dal presupposto che tutte le aree di cantiere sono state individuate preventivamente su terreni agrari, al fine di minimizzare le interferenze con componenti naturali di pregio e facilitare le operazioni di ripristino dello stato ante operam, così come previsto si riporta di seguito un riepilogo delle superfici sottratte per effetto dell'allestimento dei cantieri. L'occupazione temporanea dei suoli avverrà tutta su tipologie di uso del suolo agricolo, come riportato dalla seguente tabella.

NOME CANTIERE	CLASSE USO DEL SUOLO	SUPERFICIE (ha)
AS1	Aree agropolitane	0.9967
AS2	Aree ad elevata utilizzazione agricola	0.1962
AS3	Aree ad elevata utilizzazione agricola	0.7548
AS4	Aree ad elevata utilizzazione agricola	0.8640
AS5	Aree agropolitane	0.6818
CB	Aree agropolitane	1.3466
CO1	Aree ad elevata utilizzazione agricola	0.8680

CO2	Aree ad elevata utilizzazione agricola	1.0284
CO3	Aree agropolitane	0.6818
<b>Superficie sottratta totale</b>		<b>7.4877</b>

Tab 5.9 – Tipologie uso suolo e occupazione temporanea

### **Alterazione della qualità dei terreni e dei prodotti agroalimentari**

I gas e le polveri, prodotte durante le attività di allestimento dei cantieri e nella fase di realizzazione del progetto in esame, possono ricadere sul terreno circostante, con conseguente alterazione della qualità dello stesso e dei prodotti agroalimentari ivi presenti.

Inoltre le acque di piattaforma relative ai cantieri, se non opportunamente gestite, possono inficiare la qualità delle acque e dei suoli nei quali si riversano.

Infine eventuali sversamenti accidentali possono provocare inquinamento delle acque e dei suoli interessati dagli stessi. Le zone interessate dai cantieri e le superfici limitrofe al tracciato di progetto non sono interessate da produzioni agricole, se si esclude l'area dell'imbocco nord, zone prossime al progetto interessate prevalentemente da oliveti, zone vicine ai cantieri base caratterizzate prevalentemente da seminativi.

**In merito alla suddetta potenziale interferenza, sono previsti una serie di accorgimenti, nella fase di cantiere, atti a rendere le incidenze assenti o trascurabili, come specificato nel paragrafo seguente.**

#### 5.3.3.3 IL RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Per quanto concerne la componente "territorio e suolo", dallo studio dello stato dei luoghi in cui si va ad inserire l'opera e dalla disamina delle azioni di progetto, gli impatti sono stati ritenuti significativi, in quanto tutte le aree di cantiere sono state individuate preventivamente su terreni agrari. L' impatto non reversibile prodotto in fase di cantiere riguarda la sottrazione di superficie agricola ed il consumo di una importante risorsa come la ghiaia che verrà escavata per la realizzazione della prima parte di tracciato. A fronte di questo, va precisato che la quasi totalità del materiale verrà riutilizzato nell'ambito del cantiere per la realizzazione dei rilevati e per la deviazione dei corsi d'acqua.

Fatto salvo il Cantiere Principale localizzato sull'area di una cava, totalmente sfruttata ed attualmente sgombra da vegetazione arbustiva, e i tre Cantieri Operativi di impatto di media entità, essendo localizzati su terreni seminativi sgombri da vegetazione arbustiva; il trattamento delle aree di Stoccaggio, richiede una particolare attenzione in quanto per la loro destinazione d'uso potrebbero subire un maggior impatto.

In particolare, si fa riferimento alle Aree di Stoccaggio:

- AS2 e la AS3 localizzate in aree ad elevata utilizzazione agricola come frutteti;
- AS4 che oltre ad essere un'area ad elevata utilizzazione agricola rientra negli Ambiti di istituzione del Parco Regionale Tartaro Tione.



**In seguito a quanto sopra descritto, onde evitare il generarsi di incidenze negative sulla componente "territorio e suolo", relativamente alla dimensione costruttiva, è opportuno ricorrere a misure mitigative e di ripristino post operam.** Il sistema di gestione delle acque di piattaforma e le misure di attenzione ad evitare sversamenti accidentali, descritte nella Relazione di cantierizzazione, sono stati previsti proprio al fine di rendere nulla o trascurabile la potenziale variazione di qualità del suolo.

**Si precisa inoltre che le suddette interferenze, sono tutte a carattere temporaneo, in quanto con la fine dei lavori cessa di esistere il fattore causale di impatto e di conseguenza i potenziali impatti ambientali che esso potrebbe determinare.**

La produzione di gas e polveri, che possono interferire con la qualità del patrimonio agroalimentare, durante la fase di cantiere, sono ridotte tramite modalità operative e accorgimenti, riportati per la componente aria e clima nella "Relazione di cantierizzazione" ed elencati di seguito:

- copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale tramite l'applicazione di appositi teloni di copertura degli automezzi;
- bagnatura delle ruote dei mezzi di lavoro in uscita dalle aree di cantiere;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- limitazione delle velocità di transito dei mezzi di cantiere su piste non pavimentate e nelle zone di lavorazione;
- programmazione di sistematiche operazioni di innaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi;
- d'opera, nonché della bagnatura delle superfici durante le operazioni di scavo e di demolizione;
- posa in opera, ove necessario, di barriere antipolvere di tipo mobile, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici;
- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa;
- bagnatura delle terre scavate e del materiale polverulento durante l'esecuzione delle lavorazioni;
- copertura e/o bagnatura di cumuli di materiale terroso stoccati.

Al termine delle operazioni, le aree di cantiere devono essere ripristinate in modo da ricreare quanto prima le condizioni di originaria naturalità, seguendo quanto previsto e definito in fase progettuale

Ciascun ripristino deve essere progettato e realizzato in modo da restituire l'area alla precedente destinazione d'uso e con le preesistenti caratteristiche qualitative del suolo.

A tal scopo, il ripristino ambientale e/o paesaggistico in ambienti naturali e seminaturali deve porre particolare attenzione alla componente vegetale, intendendo il ripristino non solo come ricondurre l'ecosistema allo stato originario, ma anche come favorire il recupero di un ecosistema che è stato degradato, danneggiato o, in taluni casi, distrutto.

In generale le attività di ripristino prevedono:

- Rimozione di impianti e baraccamenti

- Verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi
- Eliminazione di materiali, residui e detriti
- Dismissione degli allacciamenti con interruzione delle erogazioni e degli scarichi relativi
- Scotico e asportazione di quota parte del terreno
- Ricollocazione del terreno vegetale e ripristino della morfologia originaria
- Ripristino dell'idrografia
- Ripristino della copertura vegetale
- Ripristino dell'uso attuale del suolo
- Recupero dell'assetto funzionale dell'area

Durante la dismissione dei cantieri ai fini del ripristino ambientale, occorrerà rimuovere completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione bituminosa utilizzata per l'installazione. Pertanto per gli interventi di ripristino del tessuto vegetativo nello specifico, si rimanda al paragrafo 3.4 dedicato alla Biodiversità.

### 5.3.4 BIODIVERSITÀ

#### 5.3.4.1 SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO

Seguendo la metodologia esplicitata nei cap. 1 e 2, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame. Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (costruttiva, fisica ed operativa) sono stati individuati, per il presente documento, i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali per la sola dimensione costruttiva. 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
<b>Territorio e patrimonio agroalimentare</b>		
<b>AC.1 Approntamento aree di cantiere</b>	Scotico del terreno vegetale	Sottrazione di habitat e di biocenosi
<b>Attività costruttive (tutte le attività comprese tra AC.2 e AC.14)</b>	Sversamenti accidentali, gestione acque di cantiere, produzione di gas e polveri	Modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle specie floristiche e degli habitat delle specie faunistiche
	Modifica del clima acustico	Modifica della biodiversità

Dall'analisi della precedente tabella si evince che, per quanto concerne la componente "biodiversità", con riferimento alla "Dimensione costruttiva" dell'opera in esame, essa potrebbe comportare la sottrazione di habitat e di biocenosi, in modo temporaneo, per le aree occupate dai cantieri.

Inoltre le attività di lavorazione necessarie per la realizzazione del progetto in esame possono comportare la produzione di polveri, emissione di gas, sversamenti accidentali, con conseguente alterazione della qualità degli habitat e delle specie floristiche e degli habitat delle specie faunistiche. La suddetta alterazione può anche essere indotta dalle acque di cantiere.

Infine l'alterazione del clima acustico, indotto da macchinari e mezzi in lavorazione, potrebbe causare allontanamento delle specie animali più sensibili con conseguente modifica della comunità faunistica presente nell'area.

#### 5.3.4.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE

L'interferenza si verifica laddove la realizzazione dell'opera può portare all'eliminazione di vegetazione o alla sottrazione di superfici, con conseguente perdita e/o alterazione di particolari ambienti o habitat specie-specifici, e delle specie faunistiche ad essi associate.

La suddetta potenziale interferenza potrebbe verificarsi in corrispondenza delle varie aree di cantiere che nello specifico sono costituite da un cantiere principale e cinque aree di stoccaggio temporaneo, oltre a tre cantieri operativi tutti limitrofi all'area di lavorazione.

Si specifica che l'organizzazione ed il dimensionamento di ogni cantiere è stato basato sulla tipologia d'opera, sulla sua estensione, sui caratteri geometrici delle stesse, sulle scelte progettuali e di costruzione, quali il numero di fronti d'attacco della galleria ed i metodi di scavo di adoperato. Dunque, nell'individuazione delle aree da adibire ai cantieri principali e secondari si è tenuto conto, in linea generale, dei seguenti requisiti:

- Aree disponibili in intorni già a carattere industriale con dimensioni areali sufficientemente vaste;
- Prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- Preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- Buona disponibilità idrica ed energetica;
- Lontananza da zone residenziali significative e da ricettori sensibili (scuole, ospedali, ecc.);
- Adiacenza alle opere da realizzare;
- Morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- Possibilità di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo.

L'utilizzo di tutti questi criteri, molti dei quali necessari proprio a ridurre eventuali interferenze sull'ambiente, ha ristretto le superfici che avessero le caratteristiche idonee ad essere utilizzate.

#### ***Modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle specie floristiche e degli habitat faunistici delle specie***

Durante la fase di cantiere le lavorazioni previste, con riferimento in particolare alle azioni di scavo e sbancamento ed alla movimentazione di terre e materiali, e la presenza dei mezzi di cantiere, potrebbero causare un'alterazione della

qualità di acque superficiali, suolo e atmosfera con la conseguente perturbazione degli habitat prossimi alle aree di cantiere, a causa di sversamenti accidentali, perdita di carburanti e materiali oleosi, stoccaggio e smaltimento di materiali, incremento della polverosità per lo spostamento di mezzi e materiali.

La potenziale interferenza derivante dai citati fattori causali è a carattere temporaneo, in quanto terminerà con la conclusione dei lavori, ed è ridotta da tutta una serie di azioni e accorgimenti previsti per la fase di cantiere e riportati nel paragrafo seguente. Inoltre le aree di stoccaggio ed i cantieri base sono stati localizzati a distanza dall'opera, in un contesto agricolo, e per la viabilità di cantiere è stata utilizzata quella esistente.

Allo scopo di ridurre la produzione di polveri e di evitare gli sversamenti accidentali e la perdita di carburanti, sono previste una serie di misure preventive e gestionali adottate in fase di cantiere e descritte nel seguente paragrafo.

**Vista la temporaneità delle attività di lavorazione e la loro entità e le misure preventive e gestionali adottate, si assume che la potenziale modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle specie floristiche e degli habitat faunistici delle specie in fase di cantiere sia comunque contenuta. L'interferenza, quindi, risulta trascurabile.**

#### **Modifica della biodiversità**

La produzione di rumore e vibrazioni, dovute alle attività lavorative previste in fase di cantiere, può causare disturbo, ed eventuale allontanamento, per le specie faunistiche più sensibili. Questa potenziale interferenza nella fase di cantiere è determinata dai macchinari e dagli uomini necessari alla realizzazione dell'intervento in esame ed in particolare dalle operazioni di scavo della galleria, che avverranno sia tramite l'utilizzo di esplosivo che per avanzamento meccanico tramite frese puntuali. Per quanto riguarda, invece, il rumore prodotto presso i cantieri base e le aree di stoccaggio esso è limitato alle attività lavorative in esse previste, ed in considerazione dell'ubicazione a distanza dall'area di intervento, in un contesto agricolo ma in prossimità di cave, gli habitat interessati sono essenzialmente di specie animali ad elevata adattabilità o antropofile o tolleranti la presenza umana.

L'interferenza in esame, quindi, è a carattere temporaneo, in quanto non sussisterà più al termine dei lavori, e reversibile.

Le luci e gli stimoli visivi dei mezzi in movimento non sono ben tollerati da alcune specie di animali, ma anche in questo caso si tratta di un'interferenza temporanea e reversibile.

**Allo scopo di ridurre i citati fattori di disturbo, sono previste una serie di misure preventive e gestionali adottate in fase di cantiere e descritte nel seguente paragrafo.**

**Vista la temporaneità delle attività di lavorazione e la loro entità e le misure preventive e gestionali adottate, si assume che la potenziale alterazione del clima acustico sia comunque contenuta. L'interferenza, quindi, risulta non significativa.**

#### 5.3.4.3 IL RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Come specificato nel paragrafo 3.3 dedicato al Territorio e Suolo, fatto salvo il Cantiere Principale localizzato sull'area di una cava, totalmente sfruttata ed attualmente sgombra da vegetazione arbustiva, e i tre Cantieri Operativi di media entità, essendo localizzati su terreni seminativi sgombri da vegetazione arbustiva; il trattamento delle Aree di Stoccaggio, richiede una particolare attenzione in quanto per la loro destinazione d'uso potrebbero subire un maggior impatto.

In particolare, si fa riferimento alle Aree di Stoccaggio:

- AS2 e la AS3 localizzate in aree ad elevata utilizzazione agricola come frutteti;
- AS4 che oltre ad essere un'area ad elevata utilizzazione agricola rientra negli Ambiti di istituzione del Parco Regionale Tartaro Tione.

In particolare con riferimento agli aspetti in esame, che sono relativi alla "Dimensione costruttiva", si tratta di aree limitrofe al tracciato, dato che i lavori saranno per lo più contenuti lungo il sedime dell'opera; inoltre si rende necessaria la realizzazione di poche piste di cantiere sempre su suolo agricolo, atte al solo raggiungimento dei cantieri, tutti limitrofi all'area di lavorazione. Gli interventi di ripristino sono rappresentati da un rimodellamento morfologico, con ricomposizione del continuum naturale ove risulti già presente una vegetazione naturale o con restituzione delle aree dismesse all'uso agricolo.

Nel primo caso al riempimento con materiale proveniente da scavi fa seguito la stesura di uno strato di terreno vegetale (di spessore non inferiore a 30 cm) ed il successivo trattamento con idrosemina e messa a dimora di essenze arboreo-arbustive. Nel caso in cui invece l'area ripristinata venga restituita all'uso agricolo si procederà (successivamente al rimodellamento ed alla stesura dello strato di terreno vegetale) alla sola idrosemina curando l'utilizzo di specie erbacee del tipo leguminose per un arricchimento in azoto del terreno.

Inoltre gli individui arborei ed arbustivi che devono essere riutilizzati saranno espianati, depositati e reimpiegati alla fine dei lavori, tramite opportune modalità al fine di una loro corretta conservazione che eviti alterazione delle loro caratteristiche. Le modalità operative pre-viste per la movimentazione degli esemplari arborei arbustive che saranno riutilizzati, sono descritte nell'elaborato T00CA00CANRE01A "Relazione di cantierizzazione".

Si specifica inoltre che la vegetazione arborea ed arbustiva presente in prossimità delle aree di intervento non solo sarà conservata, ma saranno attuate una serie di misure, quale ad esempio la delimitazione delle superfici vegetate mediante idonee recinzioni, al fine di tutelare la suddetta vegetazione. Per specifiche relative alle modalità di salvaguardia delle piante limitrofe alle aree di intervento si può fare riferimento al già citato elaborato T00CA00CANRE01A.

Per quanto riguarda le possibili modifiche degli habitat e delle relative specie faunistiche associate, dovute all'alterazione della qualità delle acque, la potenziale interferenza è trascurabile in considerazione degli interventi che saranno previsti

nella fase di realizzazione, allo scopo di evitare l'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, l'alterazione del deflusso delle acque di ruscellamento, nonché gli interventi che verranno realizzati per la raccolta ed il trattamento delle acque di scarico o di eventuali sversamenti accidentali.

Le emissioni di gas e polveri, che possono interferire con la qualità degli habitat e delle biocenosi, sono ridotte tramite modalità operative e gli accorgimenti, riportati per la componente aria e clima nella "Relazione di cantierizzazione" ed elencati di seguito:

- copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale tramite l'applicazione di appositi teloni di copertura degli automezzi;
- bagnatura delle ruote dei mezzi di lavoro in uscita dalle aree di cantiere;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- limitazione delle velocità di transito dei mezzi di cantiere su piste non pavimentate e nelle zone di lavorazione;
- programmazione di sistematiche operazioni di innaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, nonché della bagnatura delle superfici durante le operazioni di scavo e di demolizione;
- posa in opera, ove necessario, di barriere antipolvere di tipo mobile, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici;
- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa;
- bagnatura delle terre scavate e del materiale polverulento durante l'esecuzione delle lavorazioni;
- copertura e/o bagnatura di cumuli di materiale terroso stoccati.

Inoltre sono previsti degli impianti di depolverazione per quelle tipologie di scavo che produrranno elevate concentrazioni di polveri minerali, tali da non poter essere convenientemente trattate e riportate al di sotto dei limiti ammissibili solo mediante diluizione. In tali casi si effettuerà un'adeguata captazione e depurazione delle polveri mediante i suddetti appositi impianti di depolverazione.

Infine per quanto riguarda il rumore prodotto nella fase di cantiere, l'interferenza viene ridotta tramite l'applicazione di una serie di accorgimenti atti a limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione.

**Dallo studio dello stato dei luoghi in cui si va ad inserire l'opera e dalla disamina delle azioni di progetto, si evidenzia che le potenziali incidenze sono a carattere temporaneo e reversibile, inoltre saranno ridotte dall'adozione, in fase di cantiere, di una serie di opportune misure preventive e gestionali.**

**Si può ritenere che le potenziali incidenze negative sulla componente "biodiversità", relativamente alla dimensione costruttiva, sono temporanee e reversibili.**

### 5.3.5 RUMORE E VIBRAZIONI

#### 5.3.5.1 SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO

Rispetto al tema del rumore e delle vibrazioni indotte dalle attività di cantiere, sono state sviluppate specifiche analisi previsionali finalizzate a valutare le interferenze indotte dalle diverse attività, mezzi, impianti impiegati per la realizzazione dell'opera in progetto sul territorio adiacente le diverse aree di cantiere e i ricettori più prossimi. In virtù del differente fenomeno fisico lo studio è stato distinto tra studio acustico e studio vibrazionale.

Per quanto concerne il fenomeno "Rumore", rispetto alla tematica dell'inquinamento acustico le potenziali sorgenti emissive che interferiscono sul clima acustico territoriale sono quelle connesse alla cantierizzazione, ovvero le lavorazioni, i macchinari e gli impianti presenti nelle seguenti aree:

- Aree operative di lavoro nelle quali si esplicano le attività di cantiere connesse alla realizzazione delle opere di progetto;
- Cantiere base, localizzato nel comune di Verona lungo la strada dell'Alpo e la strada la Rizza, all'interno del quale è presente sia l'impianto di frantumazione che quello di betonaggio per i fabbisogni di cls.
- Aree di stoccaggio temporaneo dei materiali

Sulla scorta quindi delle azioni di progetto riferite alla dimensione costruttiva individuate nel capitolo iniziale, per la componente rumore la matrice di correlazione azioni-fattori causali – impatti è di seguito riportata

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Rumore		
AC. Attività di cantiere - lavorazioni	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico
	<i>Emissioni vibrazionali</i>	<i>Disturbo da vibrazioni sui ricettori</i>

Le attività oggetto di analisi riguardano sostanzialmente due categorie: lavorazioni di cantiere stradale e movimentazione di materiale sulla rete viaria di nuova realizzazione.

Entrambe le categorie di lavori si riferiscono ad aree localizzate e/o a assi infrastrutturali su cui transitano mezzi stradali.

#### 5.3.5.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE

Per la caratterizzazione della fase di cantiere della componente ambientale di riferimento si rimanda integralmente allo Studio acustico allegato al presente SIA T00IA35AMBRE01.

### **Disturbo da vibrazioni sui ricettori**

Il modello di propagazione impiegato, valido per tutti i tipi di onde, si basa sull'equazione di Bornitz che tiene conto dei diversi meccanismi di attenuazione a cui l'onda vibrazionale è sottoposta durante la propagazione nel suolo.

$$w_2 = w_1 \left( r_1 / r_2 \right)^n e^{-a(r_2-r_1)}$$

dove  $w_1$  e  $w_2$  sono le ampiezze della vibrazione alle distanze  $r_1$  e  $r_2$  dalla sorgente,  $n$  è il coefficiente di attenuazione geometrica e dipende dal tipo di onda e di sorgente,  $a$  è il coefficiente di attenuazione del materiale e dipende dal tipo di terreno. Il primo termine dell'equazione esprime l'attenuazione geometrica del terreno. Questa oltre ad essere funzione della distanza, dipende dalla localizzazione e tipo di sorgente (lineare o puntuale, in superficie o in profondità) e dal tipo di onda vibrazionale (di volume o di superficie). Il valore del coefficiente  $n$  è determinato sperimentalmente secondo i valori individuati da Kim-Lee e, nel caso specifico in esame, equivale a 0,5 in quanto la sorgente è puntiforme e posta in superficie (le onde di superficie sono predominanti). Il secondo termine dell'equazione fa riferimento invece all'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno indotto dai fenomeni di dissipazione di energia meccanica in calore. Il coefficiente di attenuazione  $a$  è esprimibile secondo la seguente formula:

$$a = 2\pi\eta / c$$

dove  $f$  è la frequenza in Hz,  $c$  è la velocità di propagazione dell'onda in m/s e  $\eta$  il fattore di perdita del terreno. Questi dipendono dalle caratteristiche del terreno e i loro valori sono stati determinati dalla letteratura in ragione della natura del terreno.

Nel caso in studio, il tratto in progetto interessa un terreno costituito da depositi alluvionali e fluviali costituiti da argille e sabbie. Di seguito i valori assunti per la determinazione del coefficiente di attenuazione  $a$ :  $\eta$  (fattore di perdita): 0,05;  $c$  (velocità di propagazione): 1.800 m/s. Utilizzando tale metodologia, nota l'emissione vibrazionale del macchinario e la distanza tra ricettore-sorgente è possibile calcolare l'entità della vibrazione in termini accelerometrici in corrispondenza del potenziale edificio interferito.

Per quanto riguarda le potenziali interferenze vibrazionali indotte durante le attività di realizzazione delle opere, l'analisi è stata limitata agli scenari relativi allo scavo e movimentazione delle terre nei tratti in variante. Tale scelta deriva da un lato dal fatto che tali lavorazioni risultano essere, tra quelle previste, le più critiche in termini di emissioni vibrazionali.

La norma UNI9614, come già detto, definisce il valore numerico del limite di accettabilità per edifici residenziali, nel periodo notturno, corrispondente ad un valore del livello di accelerazione complessiva, ponderata secondo asse generico, e diurno, riferito al livello di accelerazione (ponderata per asse generico) rilevata sul pavimento degli edifici, quindi alla presenza dei fenomeni di attenuazione/amplificazione propri dell'edificio stesso. I livelli di accelerazione al suolo tali da non indurre il superamento del valore limite all'interno degli edifici dovranno essere più bassi di alcuni dB (tipicamente 5). Concludendo il limite di accettabilità per un edificio ad uso residenziale è cautelativamente pari a 72 dB



nella fase di cantiere.

Nella tabella seguente si riportano i mezzi di cantiere previsti all'interno delle aree sopraindicate con la relativa percentuale di utilizzo:

Attività: Scavo e movimentazione terra		
Mezzi di cantiere	N° mezzi	% effettiva di impiego
Escavatore	1	100
Pala gommata	1	100
Autocarro	1	100

Si è provveduto a sviluppare uno studio modellistico previsionale finalizzato alla valutazione dell'entità del disturbo sui ricettori contermini l'area di lavoro. A differenza del rumore ambientale, regolamentato a livello nazionale dalla Legge Quadro n. 447/95, non esiste al momento alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni. Esistono invece numerose norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo in edifici interessati da fenomeni di vibrazione. Per il caso specifico in studio è stata considerata la norma UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" come riferimento in quanto indica dei valori di riferimento per ciascuna tipologia di ricettore rispetto al tema del disturbo sui ricettori per effetto delle vibrazioni. Ai fini della valutazione dell'opera sull'ambiente, tale scelta appare cautelativa in quanto la norma UNI 9614 individua dei valori di riferimento per il comfort delle persone, che se rispettati, implica una condizione di consistenza anche con quelli individuati dalla norma UNI 9916 per la valutazione del danno. Il modello previsionale considerato permette la valutazione dei livelli di accelerazione in dB al variare della distanza sorgente-ricettore, note le caratteristiche geometriche, la tipologia di terreno e le proprietà emissive della sorgente di cantiere. Per quanto riguarda il caso di studio si è fatto riferimento all'equazione di Bornitz, valida per tutti i tipi di onde acustiche, considerando una sorgente puntiforme in superficie e le caratteristiche del terreno caratterizzante il sito di lavoro (depositi alluvionali e fluviali costituiti da argille e sabbie). In merito invece ai valori di emissione, si è fatto riferimento a dati sperimentali desunti in letteratura e relativi alla contemporanea attività di un escavatore, un pala gommata e un autocarro. Attraverso la metodologia individuata, opportunamente tarata in funzione della localizzazione della sorgente e del terreno caratterizzante l'ambito di studio specifico, e utilizzando la curva di ponderazione  $w_m$  secondo quanto previsto dalla normativa UNI 9614, sono stati calcolati da un lato il livello dell'accelerazione complessiva ponderata  $L_w$  in dB, come previsto dalla normativa UNI 9614:1990 e dall'altro il livello di accelerazione massima  $L_{w,max}$ , come previsto dalla più aggiornata normativa UNI 9614:2017, indotti dal macchinario a diverse distanze dal fronte di lavorazione. La norma UNI 9614:1990 individua due periodi di riferimento nell'arco della giornata: diurno, dalle 7:00 alle 22:00, e notturno dalle 22:00 alle 7:00. Rispetto a tali periodi la norma individua specifici valori di riferimento per la valutazione del disturbo in ragione della tipologia di ricettore e della direzione (asse X, Y e Z). Considerando la condizione di postura non nota, si considerano i valori di riferimento previsti dalla norma UNI 9614 più restrittivi tra quelli definiti per gli assi X,

Y e Z. Questi risultano essere in funzione della tipologia di ricettore:

- Aree critiche: 71 dB;
- Abitazioni (periodo notturno): 74 dB;
- Abitazioni (periodo diurno): 77 dB;
- Uffici: 83 dB;
- Fabbriche: 89 dB.

La norma UNI 9614:2017 rappresenta la versione più aggiornata e definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne agli edifici e i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli edifici stessi. La norma modifica, in modo sostanziale, la versione precedente introducendo un approccio innovativo e profondamente diverso nelle modalità di valutazione dei disturbi da vibrazione. Essa fa riferimento alla ISO 2631-2:2003, prevalentemente per i metodi di misurazione e valutazione, ed alla norma norvegese NS 8176.E. Relativamente alle modalità di misura, si sottolinea che, sebbene esse siano le stesse della versione precedente (UNI 9614:1990), nella versione più attuale (UNI 9614:2017) la valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore di accelerazione delle vibrazioni immesse nell'edificio dalla specifica sorgente oggetto di indagine ( $v_{sor}$ ), quale valore pari al 95esimo percentile della distribuzione cumulata di probabilità della massima accelerazione ponderata  $a_{w,max}$  misurata sui singoli eventi. Tale valore viene confrontato con una serie di limiti individuati per gli edifici a seconda della destinazione d'uso e dal periodo temporale di riferimento (diurno 6:00-22:00, notturno 22:00-6:00). I livelli di soglia indicati dalla suddetta norma sono riportati di seguito riportati:

- Abitazioni (periodo notturno): 71 dB
- Abitazioni (periodo diurno): 77 dB
- Luoghi lavorativi: 83 dB
- Ospedali, case di cura ed affini: 66 dB
- Asili e case di riposo: 71 dB
- Scuole: 75 dB

Nel caso in esame, considerando che la simulazione si basa su dati sperimentali e che non sono disponibili dati relative a misure vibrazionali effettuate sul luogo necessarie per la valutazione del parametro  $v_{sor}$ , per motivi cautelativi sono stati considerati all'interno del modello i valori dell'accelerazione massima ponderata  $a_{w,max}$ , confrontati con i limiti previsti dalla normativa UNI 9614:2017. I valori dell'accelerazione complessiva ponderata in dB riportati nella tabella seguente si riferiscono ai livelli istantanei percepiti alle diverse distanze indotti dalla sorgente di cantiere. Questi per essere confrontati con quelli di riferimento indicati dalla norma UNI 9614:1990, devono essere riferiti ai due periodi di riferimento secondo l'operatività giornaliera dei mezzi di cantiere considerati, ipotizzata 8 ore/giorno nel solo periodo diurno (inteso come periodo 7-22 come da norma UNI 9614:1990).

<b>Livelli dell'accelerazione complessiva ponderata in dB in funzione della distanza dal fronte di lavoro</b>								
<b>Distanza</b>	5m	10m	20m	30m	40m	50m	75m	100m
<b>Lw diurno [dB]</b>	82.8	79.5	76.0	73.8	72.1	70.7	67.9	65.7

*Livelli dell'accelerazione complessiva ponderata in dB in funzione della distanza dal fronte di lavoro*

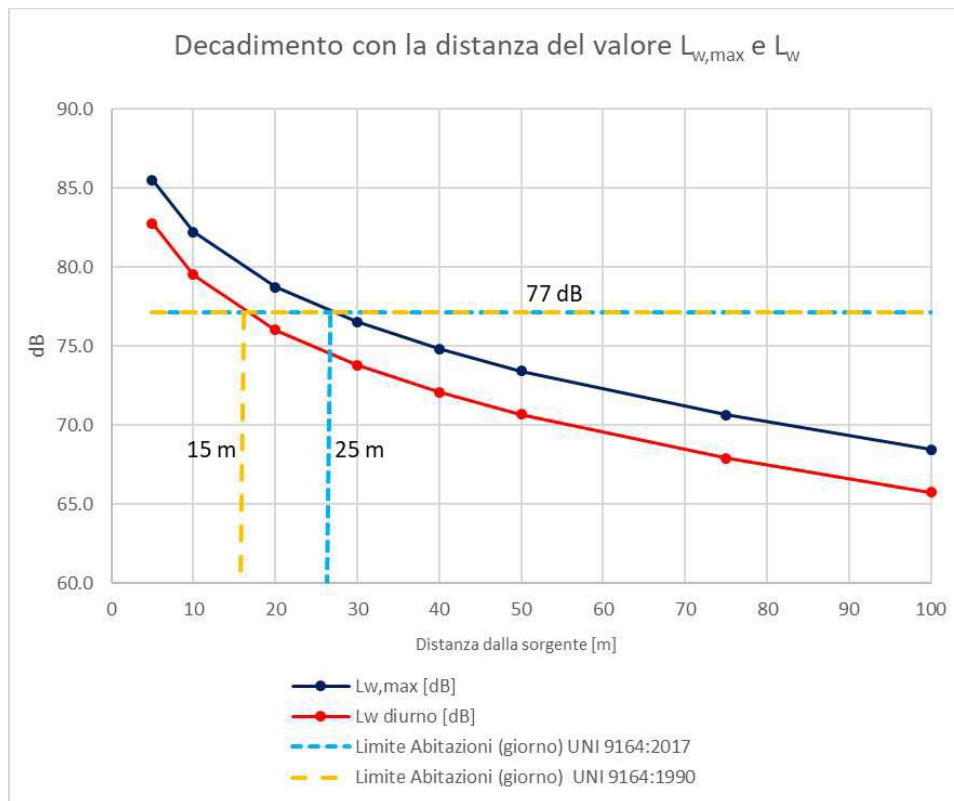
Considerando il valore di riferimento indicato dalla norma UNI 9614:1990 per le abitazioni nel periodo diurno (77 dB), si evince come questo, secondo la modellazione previsionale costruita, sia raggiunto ad una distanza di circa 15 m rispetto al fronte di lavorazione. Ne consegue pertanto che tutti gli edifici a destinazione residenziale ricadenti ad una distanza inferiore ai 15 m dal fronte di lavoro sono potenzialmente oggetto di disturbo alle vibrazioni indotte dalle attività di scavo.

Contestualmente, i valori dell' accelerazione massima ponderata in dB riportati nella tabella seguente. si riferiscono ai livelli istantanei percepiti alle diverse distanze indotti dalla sorgente di cantiere. Questi per essere confrontati con quelli di riferimento indicati dalla norma UNI 9614:2017, devono essere riferiti ai due periodi di riferimento secondo l'operatività giornaliera dei mezzi di cantiere, ipotizzata 8 ore/giorno nel solo periodo diurno (inteso come periodo 6-22 come da norma UNI 9614:2017).

<b>Livelli dell'accelerazione complessiva ponderata in dB in funzione della distanza dal fronte di lavoro</b>								
<b>Distanza</b>	5m	10m	20m	30m	40m	50m	75m	100m
<b>Lw diurno [dB]</b>	82.5	82.2	78.7	76.5	74.8	73.4	70.7	68.5

*Livelli dell'accelerazione massima ponderata in dB in funzione della distanza dal fronte di lavoro*

Considerando il valore di riferimento indicato dalla norma UNI 9614:2017, che anche in questo caso risulta essere, per le abitazioni nel periodo diurno, di 77 dB, si evince come questo, secondo la modellazione previsionale costruita, sia raggiunto ad una distanza di circa 25 m rispetto al fronte di lavorazione. Ne consegue pertanto che tutti gli edifici a destinazione residenziale ricadenti ad una distanza inferiore ai 25 m dal fronte di lavoro sono potenzialmente oggetto di disturbo alle vibrazioni indotte dalle attività di lavorazione. La seguente Figura mostra un quadro complessivo di quanto fin qui illustrato, confrontando rispettivamente i livelli  $L_{w,max}$  (curva in blu) e  $L_w$  (curva in rosso) con i limiti previsti rispettivamente dalle normative UNI 9614:1990 (in arancione) e la più aggiornata UNI 9614:2017 (in azzurro)



*Decadimento con la distanza del valore  $L_{w,max}$  e  $L_w$  e confronto con i limiti previsti dalle normative UNI 9614:1990 e UNI 9614:2017.*

Dall'analisi planimetrica effettuata con l'ausilio degli elaborati 16.5-049\_T00IA05AMBPL02\_B.pdf, 16.5-050\_T00IA05AMBPL03\_B.pdf, 16.5-051\_T00IA05AMBPL04\_B.pdf, e 16.5-052\_T11IA05AMBPL05\_B.pdf allegati allo Studio Acustico, si è proceduto ad identificare i ricettori potenzialmente interferiti dalle attività di cantiere. I ricettori potenzialmente assoggettati ad impatto da vibrazione durante la realizzazione dell'infrastruttura sono in numero non esiguo, ma certamente di molto inferiore al numero di ricettori interessati dall'impatto acustico.

### **Clima acustico in fase di cantiere**

L'analisi acustica degli aspetti di cantiere viene rappresentata mediante il software di simulazione sulla base di un input progettuale dedotto dagli elaborati tecnici di cantierizzazione, cioè:

- localizzazione delle diverse aree di cantiere, distinguendo i cantieri fissi dai cantieri lungo linea;
- caratterizzazione delle differenti tipologie e numero dei macchinari ed attività previste;
- caratterizzazione delle sorgenti sonore per ogni tipologia di lavorazione;
- assegnazione della durata giornaliera delle attività e della percentuale di utilizzo (CU) dei singoli macchinari utilizzati;
- calcolo della potenza sonora  $L_w(A)$  associata a ciascun cantiere;

- verifica dei parametri normativi del caso;
- previsione di interventi di mitigazione laddove risultato necessario.

Le macchine di cantiere sono state considerate come sorgenti puntiformi a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora e una quota sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. La caratterizzazione acustica dei macchinari viene estrapolata da misure dirette sui macchinari e/o dal database interno del modello di simulazione e/o da fonti documentali pubbliche.

Sulla base della rappresentazione delle varie tipologie di cantiere, l'analisi delle interferenze di tipo acustico è stata condotta relativamente alle fasi di maggiore emissione rumorosa estendendone i risultati all'intero ciclo lavorativo.

In ragione della tipologia di sorgenti acustiche di progetto, la stima delle eventuali interferenze sugli edifici prossimi alle aree di attività viene effettuata, come detto, in funzione dei limiti acustici dedotti dalla classificazione acustica comunale, se presente. Sono infine state effettuate le simulazioni acustiche del caso, sia simulando le attività presenti all'interno dei cantieri fissi presenti lungo il tracciato sia simulando le attività realizzative dell'opera che si localizzano nei cantieri lungo linea.

Al fine di valutare le interferenze acustiche generate per la realizzazione del progetto in oggetto nella fase di cantierizzazione, sono stati considerati sia i cantieri fissi (Cantiere Base, Cantieri Operativi e Aree di stoccaggio), che dunque insistono sul territorio per l'intera durata dei lavori del singolo tronco di lavorazione, che i Cantieri lungo linea adibiti per le realizzazioni di interventi più rilevanti come rilevati/trincee.

Per quanto riguarda i cantieri fissi, in ragione della permanenza continuativa sul territorio e delle emissioni acustiche prodotte al loro interno, si è preferito fornire una rappresentazione puntuale sul territorio mediante simulazioni acustiche su tutte le aree e su tutti i ricettori direttamente interessati dal fenomeno. Per i cantieri lungo linea, invece, sono state oggetto di simulazione le attività correlate alle principali lavorazioni del caso, localizzate nelle tratte di maggiore presenza di ricettori.

Su ogni cantiere e/o area operativa è stato identificato un database di macchinari appartenenti alle seguenti tipologie da utilizzare all'interno delle simulazioni acustiche:

- Autocarro;
- Escavatore;
- Pala meccanica;
- Rullo compressore;
- Macchina per pali, trivelle;
- Bulldozer;
- Autobetoniere

- Gru;
- Officina.

Dalle analisi delle emissioni acustiche dei singoli cantieri ottenute considerando le potenze acustiche dei singoli macchinari, tenendo anche conto del fatto che la giornata lavorativa fa riferimento al solo periodo diurno, numerosi ricettori risultano fuori limite rispetto ai valori di emissione ricavati dalla zonizzazione acustica. E' dunque necessario ricercare e mettere in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o interventi volti a rendere il clima acustico inferiore ai valori massimi indicati nella normativa tecnica nazionale e regionale.

Il rispetto di tali valori limite può essere garantito adottando soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere. Su quest'ultimi sarà necessario però effettuare un'attività di monitoraggio al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee. Per l'analisi di dette simulazioni si rimanda integralmente allo Studio acustico allegato al presente SIA T00IA35AMBRE01.

#### 5.3.5.3 IL RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE

##### ***Clima acustico in fase di cantiere***

Per il rapporto opere ambiente della fase di cantiere della componente ambientale di riferimento si rimanda integralmente allo Studio acustico allegato al presente SIA T00IA35AMBRE01.

##### ***Disturbo da vibrazioni sui ricettori***

In virtù delle criticità emerse, al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, risulta necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia ed adottare semplici accorgimenti, quali limitare il più possibile l'utilizzo dei macchinari prospicienti ricettori ricadenti nella fascia di rispetto dei 18 metri sopra definita. Come già sopra riportato si tiene ad evidenziare che per l'individuazione della distanza per la quale possono verificarsi potenziali interferenze è stato ipotizzato che le attività di palificazione avvenga nel periodo diurno per sei ore consecutive, assunto questo estremamente cautelativo. Si specifica inoltre che i ricettori sopra detti non subiscono una criticità né strutturale, né estetica (formazione di fessurazioni, o altro), ma sono stati rappresentati solo come potenziale disturbo alla popolazione in termini di soglia di percezione delle vibrazioni. Ciò nonostante, prima dell'inizio dei lavori, saranno definite le misure di dettaglio per contenere le emissioni vibrazionali a partire dalle caratteristiche dei macchinari effettivamente impiegati e su apposite misure.

In fase di cantiere saranno adottate le seguenti specifiche misure organizzative e gestionali atte alla tutela del clima acustico:

- *Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali*

- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali.
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate.
- Installazione, in particolare sulle macchine di elevata potenza, di silenziatori sugli scarichi.
- Utilizzo di impianti fissi schermati.
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.
  
- *Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature*
  - Manutenzione generale dei mezzi e dei macchinari mediante lubrificazione delle parti, serraggio delle giunzioni, sostituzione dei pezzi usurati, bilanciatura delle parti rotanti, controllo delle guarnizioni delle parti metalliche, ecc.
  - Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.
  
- *Modalità operazionali e predisposizione del cantiere*
  - Orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori).
  - Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate.
  - Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio.
  - Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6:00 8:00 e 20:00 22:00).
  - Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Inoltre, al fine di mitigare i ricettori risultati fuori limite nella fase di corso d'opera, si prevede l'installazione di barriere acustiche mobili in corrispondenza di alcuni cantieri. Per quanto riguarda i cantieri fissi, si prevede un dimensionamento delle barriere attorno al perimetro delle aree stesse, di altezza tra i 3 e i 4 metri mentre; per i cantieri lungo linea, si prevede di installare, intorno all'area occupata dai macchinari, un sistema di barriere mobili sempre di altezza tra i 3 e i 4 metri.

Per quanto riguarda, invece, il traffico indotto dai mezzi d'opera, si evidenzia che qualora si dovessero determinare delle situazioni di particolare criticità dal punto di vista acustico in corrispondenza di ricettori prossimi alla viabilità di cantiere,

potrà essere previsto il ricorso all'utilizzo di barriere antirumore di tipo mobile, in grado di essere rapidamente movimentate da un luogo all'altro. In particolare, si tratta di barriere fonoassorbenti, generalmente realizzate con pannelli modulari in calcestruzzo alleggerito con fibra di legno mineralizzato e montate su un elemento prefabbricato di tipo new-jersey, posto su di un basamento in cemento armato.

Stante la temporaneità delle azioni di cantiere e il limitato periodo di sovrapposizione delle attività ritenute più critiche si ritiene comunque l'impatto acustico poco significativo.

**In ogni caso al fine di monitorare le attività di cantiere rispetto alla componente "Rumore" si prevede una attività di monitoraggio per la quale si rimanda allo specifico elaborato T00IA35AMBRE01.**

### 5.3.6 SALUTE UMANA

#### 5.3.6.1 SELEZIONE DEI TEMI DI APPROFONDIMENTO

Seguendo la metodologia esplicitata nei cap. 1 e 2, di seguito sono stati individuati i principali impattipotenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (costruttiva, fisica ed operativa) sono stati individuati, per il presente documento, i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali per la sola dimensione costruttiva.

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

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Salute Umana		
AC. Attività di cantiere - lavorazioni	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico
	Produzione emissione inquinanti	Modifica della qualità dell'aria

#### 5.3.6.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE

##### ***Inquinamento atmosferico e salute umana***

Al fine di comprendere come la nuova infrastruttura, durante la fase di cantiere, possa determinare modifiche sullo stato di salute della popolazione residente nel suo intorno, sono state condotte delle simulazioni atmosferiche modellistiche finalizzate alla valutazione delle concentrazioni di PM10, PM2.5 e NO2 generate dalle attività di cantiere e dai mezzi



circolanti sulla viabilità. La metodologia utilizzata è quella del "Road Construction Emission Model versione 7.1.2", (si rimanda al Par. 3.1.2 per una dettagliata descrizione).

Al fine di individuare gli scenari peggiori occorre non solo identificare l'attività più critica in termini di emissioni di inquinanti, ma anche tenere in considerazione la contemporaneità delle lavorazioni, la sovrapposizione spaziale degli effetti e la localizzazione degli elementi sensibili presenti al contorno dell'area. Sulla base di ciò sono stati individuati due scenari di simulazione, all'interno dei quali avvengono le seguenti attività:

- Attività di frantumazione del materiale all'interno del cantiere base;
- Carico e scarico del materiale polverulento nelle aree di stoccaggio;
- Erosione del vento sui cumuli presenti nelle aree di stoccaggio;

Attraverso la schematizzazione delle aree e della viabilità di cantiere, i cui input principali fanno riferimento alle caratteristiche geometriche e ai fattori di emissione, è stato possibile determinare le concentrazioni di PM10, PM2.5 e NO2 complessive. All'interno delle simulazioni, sono stati inseriti recettori puntuali situati nei pressi delle aree di cantiere per la verifica dei limiti normativi sulla protezione della salute umana.

Dall'analisi degli output del modello è emerso che il cantiere su base provinciale incide complessivamente per lo 0,0083 % sull'emissione di CO, per lo 0,026% sull'emissione di NOx, per lo 0,016% sull'emissione di PM10 e per lo 0,012% sull'emissione di PM2.5, che diventano rispettivamente lo 0,0012%, lo 0,0054%, lo 0,0023% e lo 0,0019% su base regionale.

**Da quanto esposto risulta che l'opera in oggetto causerà un trascurabile incremento delle emissioni complessive di CO, NOX , PM10 e PM2.5 rispetto alle emissioni regionali e provinciali, e tale incremento risulta di carattere temporaneo limitato alla durata di esecuzione dei lavori che si stima pari in 3 anni.**

### ***Inquinamento acustico e salute umana***

Al fine di valutare le interferenze acustiche generate per la realizzazione del progetto in oggetto nella fase di cantierizzazione, sono stati considerati sia i cantieri fissi (Cantiere Base, Cantieri Operativi e Aree di stoccaggio), che dunque insistono sul territorio per l'intera durata dei lavori del singolo tronco di lavorazione, che i Cantieri lungo linea adibiti per le realizzazioni di interventi più rilevanti come rilevati/trincee.

Per quanto riguarda i cantieri fissi, in ragione della permanenza continuativa sul territorio e delle emissioni acustiche prodotte al loro interno, si è preferito fornire una rappresentazione puntuale sul territorio mediante simulazioni acustiche su tutte le aree e su tutti i ricettori direttamente interessati dal fenomeno. Per i cantieri lungo linea, invece, sono state oggetto di simulazione le attività correlate alle principali lavorazioni del caso, localizzate nelle tratte di maggiore presenza di ricettori.

Quale mitigazione acustica per il contenimento della rumorosità indotta dalle attività di cantiere, si è individuata

l'installazione di barriere antirumore di tipo mobile lungo le aree di lavoro. Dalle analisi delle emissioni acustiche dei singoli cantieri ottenute considerando le potenze acustiche dei singoli macchinari, tenendo anche conto del fatto che la giornata lavorativa fa riferimento al solo periodo diurno, numerosi ricettori risultano fuori limite rispetto ai valori di emissione ricavati dalla zonizzazione acustica. È dunque necessario ricercare e mettere in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o interventi volti a rendere il clima acustico inferiore ai valori massimi indicati nella normativa tecnica nazionale e regionale.

In fase di cantiere saranno adottate le seguenti specifiche misure organizzative e gestionali atte alla tutela del clima acustico:

- *Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali*
  - Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali.
  - Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate.
  - Installazione, in particolare sulle macchine di elevata potenza, di silenziatori sugli scarichi.
  - Utilizzo di impianti fissi schermati.
  - Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.
  
- *Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature*
  - Manutenzione generale dei mezzi e dei macchinari mediante lubrificazione delle parti, serraggio delle giunzioni, sostituzione dei pezzi usurati, bilanciatura delle parti rotanti, controllo delle guarnizioni delle parti metalliche, ecc.
  - Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.
  
- *Modalità operazionali e predisposizione del cantiere*
  - Orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori).
  - Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate.
  - Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio.
  - Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6:00 8:00 e 20:00 22:00).
  - Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Per quanto riguarda, invece, il traffico indotto dai mezzi d'opera, si evidenzia che qualora si dovessero determinare delle situazioni di particolare criticità dal punto di vista acustico in corrispondenza di ricettori prossimi alla viabilità di cantiere, potrà essere previsto il ricorso all'utilizzo di barriere antirumore di tipo mobile, in grado di essere rapidamente movimentate da un luogo all'altro. In particolare, si tratta di barriere fonoassorbenti, generalmente realizzate con pannelli modulari in calcestruzzo alleggerito con fibra di legno mineralizzato e montate su un elemento prefabbricato di tipo new-jersey, posto su di un basamento in cemento armato.

**Stante la temporaneità delle azioni di cantiere e il limitato periodo di sovrapposizione delle attività ritenute più critiche si ritiene comunque l'impatto acustico poco significativo. In ogni caso al fine di monitorare le attività di cantiere rispetto alla componente "Rumore" si prevede una attività di monitoraggio per la quale si rimanda allo specifico elaborato T00IA35AMBRE01.**

#### 5.3.6.3 IL RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE

##### ***Inquinamento atmosferico e salute umana***

Alla luce delle analisi sopra riportate, considerando che gli scenari individuati sono rappresentativi della condizione più critica, le interferenze prodotte dalle attività di cantiere sullo stato di salute della popolazione circostante, provocheranno un trascurabile incremento delle emissioni complessive di CO, NOX , PM10 e PM2.5 rispetto alle emissioni regionali e provinciali, ma che tale incremento risulta essere di carattere temporaneo, ossia limitato alla durata di esecuzione dei lavori che si stima pari in 3 anni. Saranno comunque previsti dei punti di monitoraggio in fase di cantiere per verificare i livelli di emissioni in atmosfera durante i lavori. Inoltre, si sottolinea comunque l'impiego di alcune **best practice** (per le quali si rimanda al Par.3.1.3) da adottare in fase di cantiere al fine di minimizzare l'esposizione agli inquinanti da parte della popolazione circostante.

##### ***Inquinamento acustico e salute umana***

Le analisi condotte in relazione alla componente rumore per la dimensione costruttiva hanno messo in luce la necessità di ricorrere ad opere di mitigazione acustica di tipo indiretto al fine di contenere le emissioni prodotte dai mezzi di cantiere. Si evidenzia che gli interventi di mitigazione individuati saranno oggetto di ottimizzazione da parte della ditta appaltatrice, la quale, qualora si renda necessario, avvierà in fase di inizio lavori, le procedure per la richiesta ai Comuni territorialmente competenti, della deroga temporanea ai limiti acustici così come previsto dalla L.447/95. Stante la temporaneità delle azioni di cantiere e il limitato periodo di sovrapposizione delle attività si ritiene comunque l'impatto acustico poco significativo.

### 5.3.7 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

#### 5.3.7.1 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 intercorrente 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.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
<b>Paesaggio e patrimonio culturale</b>		
AC. Attività di cantiere - lavorazioni	Presenza mezzi d'opera e aree di cantiere	Modificazione dell'assetto percettivo  Modificazione dell'assetto agricolo e vegetazionale  Modificazione della morfologia dei luoghi  Alterazione dei sistemi paesaggistici

#### 5.3.7.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE

**In riferimento alla metodologia utilizzata** per l'analisi degli impatti potenziali, per quanto riguarda la dimensione costruttiva, le azioni di progetto da considerare per i diversi interventi, sono riassunte nella matrice di correlazione Azioni-Fattori causali-Impatto potenziali (Tabella 20).

In fase di cantiere, le azioni di progetto individuate, correlate alla componente in esame si esplicitano nelle seguenti

attività specifiche, inerenti alle lavorazioni:

- Approntamento aree di cantiere, scotico del terreno vegetale, scavi e sbancamenti, demolizione pavimentazioni, formazione rilevati, rinterri, esecuzione fondazioni, posa in opera di elementi prefabbricati, realizzazione elementi gettati in opera, realizzazione della sovrastruttura stradale e trasporto di materiali.

In relazione ad una possibile compromissione di aree sensibili dal punto di vista paesaggistico, in riferimento alle azioni di progetto e le relative attività considerate come significative, si possono quindi considerare come impatti potenziali:

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

Con riferimento alla dimensione costruttiva, la finalità dell'indagine è quella di verificare le potenziali interferenze che le attività di cantiere connesse alla realizzazione dell'opera possono 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. In ragione di tale approccio si ipotizza che le attività riconducibili all'approntamento delle aree di cantiere ed il connesso scavo del terreno, per la presenza di mezzi d'opera e, più in generale, quella delle diverse tipologie di manufatti relativi alle aree di cantiere (quali baraccamenti, impianti, depositi di materiali), possano costituire elementi di intrusione visiva, originando così una modificazione delle condizioni percettive, nonché comportare un'alterazione del significato dei luoghi, determinando una modificazione del paesaggio percettivo. **Per la modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, l'entità degli impatti derivanti dalle installazioni dei cantieri previsti può tuttavia considerarsi di livello basso, perché se è vero che da un lato su alcune aree la percezione generale del territorio potrà variare a livello di ingombro fisico, dall'altro c'è da sottolineare come questa rivesta sempre carattere temporaneo**

**Per quanto concerne la potenziale modifica dell'uso del suolo, l'impatto relativo alla modifica dell'assetto agricolo e vegetazionale, sarà di tipo temporaneo e limitato alle attività di cantiere, in quanto necessariamente andrà a modificarsi la configurazione nell'area per realizzare la nuova opera.** In riferimento alle aree di cantiere previste dal progetto, alla conclusione dei lavori di realizzazione degli interventi, tali aree saranno tempestivamente smantellate, con la pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione. Successivamente si procederà al rimodellamento morfologico locale e puntuale in maniera tale da raccordare l'area oggetto di smantellamento con le adiacenti superfici del fondo, utilizzando il terreno vegetale precedentemente accantonato; si può perciò affermare che le attività connesse all'approntamento di tali aree determineranno degli impatti pressoché trascurabili in termini di modificazione della morfologia del paesaggio. Non si rileva inoltre eliminazione o

compromissione di tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno. Infine, analizzando la struttura paesaggistica nel suo insieme, a partire dalle variazioni nei suoi caratteri percettivi scenici e panoramici per poi valutarne anche tutti gli altri aspetti sia tipo fisico, che naturale ed antropico, per quanto riguarda i cantieri analizzati (base, operativi ed aree di stoccaggio), si può affermare come resti pressoché invariata. Le uniche alterazioni sono di tipo temporaneo e ad ogni modo di modesta entità a livello di intrusione visiva, ad esempio in relazione alla presenza costante di mezzi lungo la rete stradale (dalle aree di cantiere base al tracciato da realizzare) che ovviamente saranno temporanee e limitate ai tempi di lavorazione. Analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene alla presenza dei baraccamenti, dei mezzi d'opera, nonché dei depositi temporanei, dal momento che l'intrusione visiva determinata dai detti elementi è limitata nel tempo. **Pertanto, l'alterazione dei sistemi paesaggistici, non si rileva come significativa in quanto i sistemi paesaggistici nell'area di indagine restano riconoscibili anche durante la fase di cantierizzazione che non ne modifica i caratteri sostanziali, fondamentalmente per la modesta entità degli interventi in relazione all'estensione dei sistemi e dei loro caratteri peculiari.**

**In conclusione, quindi in merito alle operazioni legate alla fase di cantiere, tutte le aree di cantiere sono state individuate preventivamente su terreni agrari ma comunque lontani dai percorsi panoramici e significativi per la fruizione delle visuali paesaggisticamente rilevanti; la significatività dell'impatto può considerarsi di livello medio-basso, in quanto ad ogni modo reversibile.**Dopo aver introdotto e specificato quindi quali possano essere le caratteristiche specifiche di ogni tipo di impatto analizzato inerente alla dimensione di tipo costruttivo sulla componente paesaggio e beni culturali, questi possono essere ragionevolmente valutati complessivamente di bassa entità.

#### 5.3.7.4 IL RAPPORTO OPERA – AMBIENTE E LE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE ADOTTATE DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Alla luce dell'analisi degli impatti ambientali potenziali che la realizzazione dell'opera potrebbe indurre sulla componente in esame, è stato valutato nel rapporto opera – ambiente, quanto questi possano incidere e come poterli eventualmente mitigare. Per quanto riguarda una possibile compromissione di aree sensibili in riferimento alla componente paesaggistica, in fase di cantiere si può ritenere che gli impatti abbiano una significatività di livello basso ed ad ogni modo di tipo reversibile. In merito alla modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, anche questo, in riferimento alle aree di cantiere è da considerarsi di modesta entità in quanto il carattere dell'interferenza sarà di tipo temporaneo, dal momento in cui tutte le lavorazioni previste così come le aree impegnate, lo saranno solo per il tempo necessario al completamento dell'opera infrastrutturale di progetto. Lo stesso può dirsi per quanto concerne la modifica dell'assetto agricolo e vegetazionale, con riferimento specifico alle aree di lavorazione che verranno ripristinate al termine dei lavori riportandole al loro stato originario; posto quanto detto, quindi l'impatto non è significativo né a lungo termine come appena descritto, né a breve, poiché la scelta di localizzare le aree di lavorazione non permetterà la formazione di reliquati agricoli durante le lavorazioni, conservando così gli usi presenti allo stato attuale nell'intorno del territorio interessato. **Neanche a livello morfologico al termine delle operazioni di lavorazione si potranno apprezzare modifiche significative a causa degli accumuli di materiale nelle aree adibite, poiché saranno**

**tempestivamente smantellate asportando rifiuti e residui di lavorazione.** In merito alla struttura paesaggistica nel suo insieme e quindi in riferimento all'alterazione dei sistemi paesaggistici interessati dall'opera, non si rilevano modifiche significative durante la fase di cantiere, in ragione del fatto che tutti gli aspetti che potrebbero concorrere a rilevare una diversa percezione, non sussistono come appena esplicitato, anche in ragione della localizzazione delle aree più significative a livello di dimensioni, al di fuori di visuali panoramiche di rilievo. **L'analisi generale porta quindi alla conclusione che l'impatto stimato sia mitigabile e quindi non si registrino impatti negativi, poiché al termine dei lavori, le aree di cantiere saranno tempestivamente smantellate, sarà effettuato lo sgombero e lo smaltimento del materiale di risulta derivante dalle opere di realizzazione, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco.** Si procederà a fare lavorazioni del terreno sgomberato dal cantiere sul quale verrà poi ripristinato il terreno precedentemente rimosso con lo scotico. Nella stagione utile precedente allo sgombero del cantiere verrà effettuata la raccolta del fiorume dai prati limitrofi che presentano le stesse caratteristiche e la stessa tipologia di habitat, il fiorume se necessario verrà stoccato in luogo fresco e asciutto per essere poi steso sul terreno di scotico ripristinato.

TABELLA DI SINTESI DEGLI IMPATTI E MITIGAZIONI - FASE DI CANTIERE

COMPONENTE	FATTORI CAUSALI	IMPATTO POTENZIALE	IMPATTO	MITIGAZIONE	IMPATTO MITIGATO
ARIA E CLIMA	Traffico delle macchine operatrici	Produzione di polveri	TRASCURABILE	EFFETTO TRASCURABILE -In fase di cantiere, le emissioni di contaminanti chimici e polverulente provocate dai movimenti di terre e dal movimento dei mezzi meccanici possono essere contenute con il lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita dal cantiere e regolari interventi di manutenzione dei mezzi di cantiere, come cambio dei filtri aria e gasolio, riduzione della velocità nei tratti in prossimità dei ricettori. Ulteriori mitigazioni saranno rivolte alla bagnatura periodica dei cumuli di terreno vegetale, delle piste bianche, nella pulizia delle strade da residui di terra, nella predisposizione di approntamenti per impedire il risollevarlo e/o limitarne la portata.	TRASCURABILE
	Scavi e movimenti terra	Produzione di gas inquinanti	TRASCURABILE		TRASCURABILE
GEOLOGIA E ACQUE Compatibilità idraulica	Presenza acque meteoriche di dilavamento; Produzione acque di cantiere; Produzione acque reflue (scarichi civili); Sversamenti accidentali da lavorazioni e mezzi d'opera; Presenza aree impermeabilizzate.	Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei	TRASCURABILE	EFFETTO TRASCURABILE - Per quanto riguarda la variazione deflussi superficiali, si tratta di alterazioni di carattere temporaneo, inoltre tutti gli interventi saranno progettati e dimensionati in modo da non alterare il regime idraulico preesistente. In termini di qualità delle acque superficiali, è evidente che lo scavo in alveo o in prossimità dei corsi d'acqua comporta un potenziale rischio di inquinamento legato alle attività di cantiere dei mezzi d'opera. Ciò detto, si ritiene che in tutte queste fasi la tecnologia, i materiali e le capacità degli operatori permetteranno di limitare al massimo ogni pericolo di contaminazione del sottosuolo anche in caso di incidenti.	TRASCURABILE
		Modifica delle caratteristiche quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei	TRASCURABILE		TRASCURABILE
TERRITORIO E SUOLO	Asportazione del terreno vegetale agricolo;	Modificadell'assetto morfologico	TRASCURABILE	EFFETTO TRASCURABILE - non si rileva come significativa in quanto l'impatto relativo alla modifica della morfologia dei suoli, sarà di tipo temporaneo e limitato alle attività di cantiere, poiché saranno smantellate asportando rifiuti e residui di lavorazione	TRASCURABILE
		Consumo eutilizzo del suolo.	POCO SIGNIFICATIVO	EFFETTO NON MITIGABILE- Partendo dal presupposto che tutte le aree di cantiere sono state individuate preventivamente su terreni agrari, al fine di minimizzare le interferenze con componenti naturali di pregio e facilitare le operazioni di ripristino dello stato ante operam. In merito alla suddetta potenziale interferenza, sono previsti una serie di accorgimenti, nella fase di cantiere, atti a rendere le incidenze assenti o trascurabili, come specificato nel paragrafo seguente.	POCO SIGNIFICATIVO
		Consumo e/o utilizzo del sottosuolo	SIGNIFICATIVO	EFFETTO PARZIALMENTE MITIGABILE - A fronte del volume significativo di materiale scavato va precisato che la quasi totalità del materiale verrà riutilizzato nell'ambito del cantiere per la realizzazione dei rilevati per la deviazione dei corsi d'acqua.	POCO SIGNIFICATIVO
	Produzione acque di cantiere; Produzione acque reflue (scarichi civili); Sversamenti accidentali da lavorazioni e mezzi d'opera; produzione di gas e polveri	Consumo e/o utilizzo delle acque sotterranee	TRASCURABILE	EFFETTO TRASCURABILE - Non si prevedono emungimenti.	TRASCURABILE
		Vulnerabilità dell'acquifero	TRASCURABILE	EFFETTO TRASCURABILE - L'aumento della vulnerabilità dell'acquifero sarà limitata al tratto in trincea e limitatamente alla durata del cantiere. In tutte le operazioni di cantiere saranno adottate le debite misure di salvaguardia.	TRASCURABILE
		Contaminazione delle risorse	TRASCURABILE	EFFETTO TRASCURABILE - In tutte le fasi operative la tecnologia, i materiali e le capacità degli operatori permetteranno di limitare al massimo ogni pericolo di contaminazione delle matrici ambientali anche in caso di incidenti e/o di eventuali versamenti accidentali.	TRASCURABILE
		Alterazione idro-geo-dinamica locale	TRASCURABILE	EFFETTO TRASCURABILE - Per quanto riguarda la possibile interferenza con la falda in fase di scavo e la conseguente necessità di utilizzo di idonee misure di agottaggio per la realizzazione del tratto in trincea, si tratta di operazioni di carattere temporaneo, che non porteranno ad alcuna alterazione idro-geo-dinamica locale.	TRASCURABILE
BIODIVERSITÀ	Modifica del clima acustico	Modifica della biodiversità	TRASCURABILE	EFFETTO TRASCURABILE - Per quanto riguarda le possibili modifiche degli habitat e delle relative specie faunistiche associate, dovute all'alterazione della qualità delle acque, la potenziale interferenza è trascurabile in considerazione degli interventi che saranno previsti nella fase di realizzazione, allo scopo di evitare l'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, l'alterazione del deflusso delle acque di ruscellamento, nonché gli interventi che verranno realizzati per la raccolta ed il trattamento delle acque di scarico o di eventuali sversamenti accidentali. Pertanto Vista la temporaneità delle attività di lavorazione e la loro entità e le misure preventive e gestionali adottate, si assume che la potenziale alterazione del clima acustico sia comunque contenuta. L'interferenza, quindi, risulta non significativa.	TRASCURABILE
	Sversamenti accidentali, gestione acque di cantiere, produzione di gas e polveri	Modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat	TRASCURABILE		TRASCURABILE
	Scotico del terreno vegetale	Sottrazione di habitat e di biocenosi	TRASCURABILE		TRASCURABILE
RUMORE e vibrazioni	Produzione emissioni acustiche Produzione vibrazioni	Compromissione del clima acustico	TRASCURABILE	EFFETTO MITIGABILE - Impatto temporaneo totalmente reversibile. La rilevanza dell'impatto varierà a seconda della distanza tra le attività di cantiere ed i ricettori sensibili. Potranno essere adottate soluzioni di mitigazione mobili temporanee.	TRASCURABILE
SALUTE UMANA	Produzione emissioni acustiche Produzione emissione inquinanti	Compromissione del clima acustico	POCO SIGNIFICATIVO	EFFETTO MITIGABILE - Stante la temporaneità delle azioni di cantiere e il limitato periodo di sovrapposizione delle attività si ritiene comunque l'impatto acustico poco significativo.	TRASCURABILE
		Modifica della qualità dell'aria	TRASCURABILE	EFFETTO MITIGABILE - Le interferenze prodotte dalle attività di cantiere sullo stato di salute della popolazione circostante, provocheranno un trascurabile incremento delle emissioni complessive di CO, NOX, PM10 e PM2.5 rispetto alle emissioni regionali e provinciali, ma che tale incremento risulta essere di carattere temporaneo, ossia limitato alla durata di esecuzione dei lavori che si stima pari in 3 anni. Inoltre, si sottolinea comunque l'impiego di alcune best practice (Par.3.1.3)	TRASCURABILE
PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	Presenza mezzi d'opera e aree dicantiere	Modificazione dell'assetto percettivo	TRASCURABILE	EFFETTO TRASCURABILE - l'entità degli impatti derivanti dalle installazioni dei cantieri previsti può considerarsi di livello basso, perché se è vero che da un lato su alcune aree la percezione generale del territorio potrà variare a livello di ingombro fisico, dall'altro c'è da sottolineare come questa rivesta carattere temporaneo. Pertanto si sottolinea come tutte le aree di cantiere siano state individuate su terreni agrari comunque lontani da percorsi panoramici per la fruizione delle visuali paesaggistiche rilevanti.	TRASCURABILE
		Alterazione dei sistemi paesaggistici	TRASCURABILE	EFFETTO TRASCURABILE - non si rileva come significativa in quanto nell'area di indagine, i sistemi paesaggistici restano riconoscibili anche durante la fase di cantierizzazione che non ne modifica i caratteri sostanziali in relazione all'estensione dei sistemi e dei loro caratteri peculiari	TRASCURABILE
		Modificazione della morfologia dei luoghi	TRASCURABILE	EFFETTO TRASCURABILE - non si rileva come significativa in quanto l'impatto relativo alla modifica della morfologia dei suoli, sarà di tipo temporaneo e limitato alle attività di cantiere, poiché saranno smantellate asportando rifiuti e residui di lavorazione	TRASCURABILE



