

Asse stradale di collegamento tra gli svincoli di Prato Est e Prato Ovest – "Declassata di Prato"  
Raddoppio di Viale Leonardo da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni mediante la realizzazione di un sottopasso

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

cod. FI463

<b>PROGETTAZIONE:</b> RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI		<b>MANDATARIA:</b> 		<b>MANDANTI:</b>  	
<b>IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:</b> Ing. Andrea Renso – TECHNITAL Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A2413			<b>IL PROGETTISTA:</b> <b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE:</b> COORDINAMENTO PROGETTAZIONE, PROGETTAZIONE STRADALE, GEOTECNICA ED OPERE IN SOTTERRANEO: Ing. Marcello Mancone – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5723		
<b>IL GEOLOGO:</b> Geol. Pietro Accolti Gil – POLITECNICA Ordine Geologi Regione Toscana n° 728			<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE:</b> Arch. Paola Gabrielli – POLITECNICA ordine Architetti Provincia di Bologna n. 2921		
<b>IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:</b> Ing. Marcello Mancone – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5723			<b>CANTIERIZZAZIONE E FASI ESECUTIVE:</b> Ing. Alessio Gori – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5969		
<b>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:</b> Ing. Raffaele Franco Carso			<b>IDROLOGIA ED IDRAULICA:</b> Ing. Alessandro Cecchelli – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Grosseto n.760		
<b>PROTOCOLLO:</b>		<b>DATA:</b>		<b>COLLABORATORI DI PROGETTO:</b> Ing. Massimo Palermo – POLITECNICA Arch. Valentina Iaia – POLITECNICA Geom. Franco Mariotti – POLITECNICA Geom. Angela Pantiferi – POLITECNICA	

01 – SINTESI NON TECNICA  
Relazione

CODICE PROGETTO PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG. D P F I 1 0      D      1 9 0 1		NOME FILE 01.01_P00_IA00_AMB_RE01_B		Progr. ELAB. 01.01		REV.	SCALA:
CODICE ELAB.		P 0 0 I A 0 0 A M B R E 0 1		B	-		
D							
C							
B	Revisione a seguito di istruttoria Anas	03/2020	POLITECNICA	P.GABRIELLI	M.MANCONE	A.RENSO	
A	EMISSIONE	12/2019	POLITECNICA	P.GABRIELLI	M.MANCONE	A.RENSO	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SOCIETA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
1.1	Schema guida per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale: elaborazione di una metodologia di riferimento per le infrastrutture stradali .....	1
<b>2</b>	<b>DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO .....</b>	<b>7</b>
3.1	Il contesto territoriale .....	8
<b>4</b>	<b>MOTIVAZIONE DELL'OPERA.....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROPOSTA .....</b>	<b>14</b>
5.1	Opzione "zero" .....	14
5.2	Le alternative di progetto.....	14
5.3	La scelta della soluzione preferenziale.....	15
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO .....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA.....</b>	<b>19</b>
7.3	Le fasi costruttive della galleria artificiale .....	22
7.4	Il cronoprogramma dei lavori.....	24
<b>8</b>	<b>STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MITIGAZIONI PREVISTE .....</b>	<b>25</b>
8.1	La metodologia utilizzata .....	25
8.2	Atmosfera.....	27
8.2.1	Le misure mitigative previste .....	28
8.3	Suolo e sottosuolo.....	28
8.3.1	Le misure mitigative previste .....	29
8.4	Ambiente idrico.....	29
8.5	Biodiversità .....	30
8.6	Rumore e vibrazioni .....	30

---

8.7	Salute umana .....	31
8.8	Paesaggio .....	33
8.9	Sintesi impatti/mitigazioni .....	34
<b>9</b>	<b>IL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>39</b>

## 1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la Sintesi non tecnica dello Studio di impatto ambientale inerente il progetto definitivo dell'intervento di realizzazione del Raddoppio di Viale Leonardo da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni dell'Asse stradale di collegamento tra gli svincoli di Prato Est e Prato Ovest - "Declassata di Prato".

La presente relazione, redatta in conformità a quanto previsto dall'art. 22 comma 4<sup>1</sup> e dal comma 10 dell'Allegato VII alla Parte seconda del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., ha l'obiettivo di fornire al lettore adeguate conoscenze sugli aspetti più significativi dello Studio di Impatto Ambientale, al fine del proficuo svolgimento della fase di consultazione pubblica e della partecipazione attiva e consapevole al procedimento di VIA.

Nella redazione della presente Sintesi si è tenuto conto delle indicazioni riportate nelle "Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale" predisposte dal MATTM - Direzione per le valutazioni e autorizzazioni ambientali; in particolare l'approccio metodologico indicato prevede l'adozione di logiche e modalità espositive idonee alla percezione comune, cercando di prediligere gli aspetti descrittivi e qualitativi delle informazioni fornite.

### 1.1 Schema guida per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale: elaborazione di una metodologia di riferimento per le infrastrutture stradali

Il presente Studio di Impatto Ambientale si colloca nel contesto normativo definito dal D.Lgs. 104/17 che ha aggiornato la Parte II del D.Lgs. 152/2006.

Il D.Lgs. 104/17, come noto, ha introdotto importanti novità nel campo delle analisi ambientali ed in particolare in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, andando a riformare parte del testo unico ambientale D. Lgs. 152/06 e abrogando le Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale (D.P.C.M. 27 Dicembre 1988).

Se pur tale abrogazione era attesa, trascorsi ormai trent'anni dall'emanazione del D.P.C.M. del 1988, l'assenza di norme tecniche di riferimento per la redazione dello Studio ha spinto il Proponente alla definizione di uno schema guida per la redazione del presente studio di impatto ambientale.

La metodologia adottata propone un'architettura articolata in sei parti, le quali confluiscono nelle diverse fasi di analisi del progetto in funzione del livello autorizzativo e procedurale associato all'intervento.

---

<sup>1</sup> "Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al co. 3, predisposta al fine di consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione"

Parti	Macro articolazione
<b>P1</b> L'iniziativa: Obiettivi, coerenze e conformità	<b>P1.1</b> <b>Gli obiettivi</b>
	<b>P1.2</b> <b>Le motivazioni</b>
	<b>P1.3</b> <b>Le coerenze e conformità</b>
<b>P2</b> Lo scenario di base	<b>P2.1</b> <b>La rete e l'infrastruttura attuale</b>
	<b>P2.2</b> <b>Il contesto ambientale</b>
<b>P3</b> Alternative e soluzioni	<b>P3.1</b> <b>Le alternative</b>
	<b>P3.2</b> <b>La migliore rispondenza agli obiettivi – scelta della soluzione di progetto</b>
<b>P4</b> L'assetto futuro e l'intervento	<b>P4.1</b> <b>La configurazione di progetto e le opere</b>
	<b>P4.2</b> <b>La cantierizzazione</b>
<b>P5</b> Gli impatti della cantierizzazione	<b>P5.1</b> <b>Gli impatti ambientali</b>
	<b>P5.2</b> <b>Gli interventi di prevenzione e mitigazione</b>
<b>P6</b> Gli impatti delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni	<b>P6.1</b> <b>La prevenzione degli impatti</b>
	<b>P6.2</b> <b>Gli Impatti ambientali</b>
	<b>P6.3</b> <b>Gli interventi di mitigazione ed inserimento</b>

*Architettura ed articolazione della metodologia di analisi*

Nel caso dell'intervento in oggetto, in cui lo studio di impatto ambientale è redatto nella fase di progetto definitivo, tutti i livelli di analisi sopra elencati, previsti dalla metodologia adottata, confluiscono e concorrono alla redazione dello studio di impatto stesso.

Dal punto di vista contenutistico, di seguito i riferimenti di quanto descritto ed analizzato nelle relazioni che costituiscono l'ossatura, insieme agli elaborati grafici, dello Studio di Impatto Ambientale.

### Analisi di sostenibilità delle alternative

La *Relazione di sostenibilità delle alternative* cod. P00IA10AMBRE01 (e relativi elaborati grafici) descrive le motivazioni e gli obiettivi alla base dell'iniziativa; analizza lo scenario di riferimento in cui l'iniziativa si sviluppa dal punto di vista ambientale, pianificatorio e vincolistico; presenta le possibili alternative, le analizza e descrive le motivazioni della scelta della soluzione preferenziale.

L'analisi delle alternative è sviluppata attraverso un confronto tra le possibili soluzioni alternative attraverso l'applicazione di indicatori di sostenibilità definiti sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale ed individua, quale preferenziale, la soluzione più sostenibile.

### Analisi progettuale

La Relazione relativa all'analisi progettuale cod. P00IA20AMBRE01 (e relativi elaborati grafici) fornisce una visione complessiva ed integrata di tutti gli aspetti alla base dell'intervento in progetto, ovvero studio delle alternative, analisi trasportistica, descrizione del progetto (caratteristiche geometriche, tecniche, fisiche e funzionali dell'infrastruttura) e della relativa cantierizzazione, descrizione degli interventi di prevenzione e mitigazione adottati.

### Analisi degli impatti

La Relazione di analisi degli impatti cod. P00IA30AMBRE01 (e relativi elaborati grafici) descrive le matrici ambientali interessate dall'intervento in progetto; analizza e valuta, attraverso l'analisi del rapporto di causa-effetto tra ambiti/azioni di progetto e sensibilità delle componenti, le possibili relazioni tra ambiente ed opera, individua la necessità e il tipo di mitigazioni da adottare, determina quindi la sussistenza e la significatività degli impatti generati dall'opera.

Lo studio di impatto ambientale è infine completato dal Piano di monitoraggio ambientale cod. P00MA00MOARE01A.

Di seguito si riporta l'elenco di dettaglio degli elaborati sopra richiamati:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	
<b>00 - INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO</b>	
00.01_P00_IA01_AMB_RE01_B	Elenco elaborati
<b>01 - SINTESI NON TECNICA</b>	
01.01_P00_IA00_AMB_RE01_B	Relazione
<b>02 - ANALISI DI SOSTENIBILITA' DELLE ALTERNATIVE</b>	
02.01_P00_IA10_AMB_RE01_B	Relazione
02.02_P00_IA10_AMB_CO01_A	Corografia alternative di progetto su fotomosaico
02.03_P00_IA10_AMB_CO02_A	Corografia alternative di progetto
02.04_P00_IA10_AMB_PF01_B	Plano-profilo Soluzione "0" e Alternativa "1"
02.05_P00_IA10_AMB_PF02_B	Plano-profilo Alternativa "2" e Alternativa "3"
02.06_P00_IA10_AMB_CT01_A	Inquadramento rispetto alla pianificazione territoriale regionale - Piano di Indirizzo Territoriale Regione Toscana
02.07_P00_IA10_AMB_CT02_A	Inquadramento rispetto alla pianificazione territoriale provinciale - PTCP della provincia di Prato
02.08_P00_IA10_AMB_CT03_A	Inquadramento rispetto alla pianificazione di settore - PUMS Comune di Prato
02.09_P00_IA10_AMB_CT04_A	Inquadramento rispetto alla pianificazione urbanistica comunale - Piano strutturale comunale - Disciplina dei suoli
02.10_P00_IA10_AMB_CT05_A	Inquadramento rispetto alla pianificazione urbanistica comunale - Piano strutturale comunale - Statuto del territorio
02.11_P00_IA10_AMB_CT06_A	Inquadramento rispetto alla pianificazione urbanistica comunale - Piano operativo comunale - Zone Territoriali Omogenee
02.12_P00_IA10_AMB_CT07_A	Inquadramento rispetto alla pianificazione urbanistica comunale - Piano operativo comunale - Disciplina dei suoli
02.13_P00_IA10_AMB_CT08_A	Inquadramento rispetto a vincoli e tutele
<b>03 - ANALISI PROGETTUALE DELLA SOLUZIONE PREFERENZIALE</b>	
03.01_P00_IA20_AMB_RE01_B	Relazione
03.02_P00_IA20_GEN_CO01_A	Corografia generale ed organizzazione attuale del sistema infrastrutturale
03.03_P00_IA20_GEN_CT01_A	Dossier fotografico dello stato di fatto
03.04_P00_IA20_TRA_PL01_A	Planimetria e profilo di progetto - Tav.1/2
03.05_P00_IA20_TRA_PL02_A	Planimetria e profilo di progetto - Tav.2/2
03.06_P00_IA20_TRA_ST01_A	Sezioni tipo del corpo stradale
03.07_P00_IA20_CAN_PL03_A	Planimetria aree e viabilità di cantiere
03.08_P00_IA20_CAN_CO01_A	Corografia generale con ubicazione dei siti di approvvigionamento e smaltimento materie
<b>04 - ANALISI DEGLI IMPATTI</b>	
04.01_P00_IA30_AMB_RE01_B	Relazione
04.1 - Atmosfera	
04.02_P00_IA31_AMB_RE01_B	Relazione
04.03_P00_IA31_AMB_CT01_A	Planimetria dei ricettori e delle sorgenti emissive
04.04_P00_IA31_AMB_CT02_A	Mappa delle concentrazioni di inquinanti da traffico veicolare - NOx - Ante-operam
04.05_P00_IA31_AMB_CT03_A	Mappa delle concentrazioni di inquinanti da traffico veicolare - CO - Ante-operam
04.06_P00_IA31_AMB_CT04_A	Mappa delle concentrazioni di inquinanti da traffico veicolare - Benzene - Ante-operam
04.07_P00_IA31_AMB_CT05_A	Mappa delle concentrazioni di inquinanti da traffico veicolare - PM 10 - Ante-operam
04.08_P00_IA31_AMB_CT06_A	Mappa delle concentrazioni di inquinanti da traffico veicolare - PM 2.5 - Ante-operam
04.09_P00_IA31_AMB_CT07_A	Mappa delle concentrazioni di inquinanti da traffico veicolare - NOx - Post-operam
04.10_P00_IA31_AMB_CT08_A	Mappa delle concentrazioni di inquinanti da traffico veicolare - CO - Post-operam
04.11_P00_IA31_AMB_CT09_A	Mappa delle concentrazioni di inquinanti da traffico veicolare - Benzene - Post-operam
04.12_P00_IA31_AMB_CT10_A	Mappa delle concentrazioni di inquinanti da traffico veicolare - PM10 - Post-operam
04.13_P00_IA31_AMB_CT11_A	Mappa delle concentrazioni di inquinanti da traffico veicolare - PM 2.5 - Post-operam
04.14_P00_IA31_AMB_CT12_A	Fase di cantiere - Scenario critico - Mappa delle concentrazioni di inquinanti - PM 10
04.15_P00_IA31_AMB_CT13_A	Fase di cantiere - Scenario critico - Mappa delle concentrazioni di inquinanti - PM 2.5
04.16_P00_IA31_AMB_CT14_A	Mappa delle concentrazioni di inquinanti da traffico veicolare - NO <sub>2</sub> - Ante-operam
04.17_P00_IA31_AMB_CT15_A	Mappa delle concentrazioni di inquinanti da traffico veicolare - NO <sub>2</sub> - Post-operam
04.2 - Ambiente idrico	
04.16_P00_IA32_IDR_CO01_A	Corografia bacini e reticolo idrografico
04.17_P00_IA32_GEO_CT01_A	Carta idrogeologica
04.18_P00_IA32_GEO_CT02_A	Carta del PAI e del PGRA
04.19_P00_IA32_GEO_CT03_A	Carta della vulnerabilità dell'acquifero
04.3 - Suolo e sottosuolo	
04.20_P00_IA33_GEO_CT01_A	Carta geologica
04.21_P00_IA33_GEO_CT02_A	Carta geomorfologica
04.22_P00_IA33_AMB_CT01_B	Carta dell'uso del suolo
04.4 - Biodiversità	
04.23_P00_IA34_AMB_CT01_A	Carta delle unità ecosistemiche
04.24_P00_IA34_AMB_CT02_A	Carta della vegetazione
04.5 - Rumore	
04.25_P00_IA35_AMB_RE01_B	Relazione
04.26_P00_IA35_AMB_SH01_B	Tabulati valori acustici
04.27_P00_IA35_AMB_SH02_A	Rapporto di misura rilievi acustici
04.28_P00_IA35_AMB_SH03_A	Schede censimento ricettori acustici
04.29_P00_IA35_AMB_PL01_B	Planimetria dei ricettori e siti di indagine fonometrica
04.30_P00_IA35_AMB_PL02_B	Planimetria zonizzazione acustica comunale e fascia di rispetto DPR 142/04
04.31_P00_IA35_AMB_PL03_B	Planimetria con individuazione interventi di mitigazione
04.32_P00_IA35_AMB_CT01_A	Mappe orizzontali impatto acustico ante operam (diurno)
04.33_P00_IA35_AMB_CT02_A	Mappe orizzontali impatto acustico ante operam (notturno)
04.34_P00_IA35_AMB_CT03_A	Mappe orizzontali impatto acustico post operam - anno 2034 (diurno)
04.35_P00_IA35_AMB_CT04_A	Mappe orizzontali impatto acustico post operam - anno 2034 (notturno)
04.36_P00_IA35_AMB_CT05_A	Mappe orizzontali impatto acustico post operam mitigato - anno 2034 (diurno)
04.37_P00_IA35_AMB_CT06_A	Mappe orizzontali impatto acustico post operam mitigato - anno 2034 (notturno)
04.38_P00_IA35_AMB_CT07_A	Mappe orizzontali impatto acustico in corso d'opera (fase di cantiere - scenario 1)
04.39_P00_IA35_AMB_CT08_A	Mappe orizzontali impatto acustico in corso d'opera (fase di cantiere - scenario 2)
04.40_P00_IA35_AMB_CT09_A	Mappe orizzontali impatto acustico in corso d'opera (fase di cantiere - scenario 3)
04.6 - Paesaggio	
04.41_P00_IA36_AMB_CT01_A	Elementi di struttura del paesaggio
04.42_P00_IA36_AMB_CT02_A	Carta della percezione visiva e dell'intervisibilità
04.43_P00_IA36_AMB_CT03_A	Carta del contesto e della struttura del paesaggio
04.44_P00_IA36_AMB_SZ01_A	Sezioni ambientali - Stato di fatto e stato di progetto
04.45_P00_IA36_AMB_F001_A	Fotosimulazioni

## 2 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

Di seguito si riporta la tabella di spiegazione relativa alle terminologie tecniche e agli acronimi presenti nel SIA.

<u>Termine</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Acronimo</u>
<b>COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport</b>	Software utilizzato per la valutazione delle emissioni da traffico veicolare stradale	COPERT
<b>American Meteorological Society and Environmental Protection Agency Regulatory Model</b>	Modello di calcolo utilizzato dall'U.S. EPA attraverso un'interfaccia integrata il quale, partendo dalle informazioni sulle sorgenti e sulle condizioni meteorologiche, fornisce la dispersione degli inquinanti in atmosfera e i relativi livelli di concentrazione al suolo	AERMOD
<b>Automobile Club d'Italia</b>	Ente pubblico non economico della repubblica italiana. autofinanziato e con funzioni di promozione controllo e indirizzo normativo del settore automobilistico	ACI
<b>Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale</b>	Ente della pubblica amministrazione italiana, gestito dalle regioni d'Italia. Le ARPA e i dipartimenti di prevenzione delle asl esercitano in maniera coordinata ed integrata le funzioni di controllo ambientale e di prevenzione collettiva che rivestono valenza ambientale e sanitaria	ARPA
<b>Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici</b>	Era un'agenzia governativa nazionale italiana costituita per svolgere compiti e attività tecnico scientifiche di protezione dell'ambiente, tutela delle risorse idriche e difesa del suolo. Dal 2008 sostituita dall'ISPRA (Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale)	APAT
<b>Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale</b>	Istituto che si occupa di protezione ambientale, anche marina, delle emergenze ambientali e di ricerca. È inoltre l'ente di indirizzo e di coordinamento delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA)	ISPRA
<b>Inventario Nazionale delle Emissioni in Atmosfera</b>	Strumento che delinea il quadro nazionale italiano delle emissioni in atmosfera	INEA
<b>Sound Plan</b>	Software previsionale per simulazioni acustiche, in grado di rappresentare le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato	SP
<b>Piano gestione Rischio Alluvioni</b>	Strumento operativo previsto per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. Esso deve essere predisposto a livello di distretto idrografico.	PGRA
<b>Autorità di Bacino</b>	Organismo, operante, sui bacini idrografici, considerati come sistemi unitari e ambiti ottimali per le azioni di difesa del suolo e del sottosuolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico e la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi, indipendentemente dalle suddivisioni amministrative.	AdB
<b>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</b>	Agenzia specializzata delle Nazioni Unite creata con lo scopo di promuovere la pace e la comprensione tra le nazioni con l'istruzione, la scienza, la cultura, la comunicazione e l'informazione	UNESCO

<u>Termine</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Acronimo</u>
<b>Denominazione di Origine Protetta</b>	Marchio di tutela giuridica della denominazione che viene attribuito dall'Unione Europea agli alimenti le cui peculiari caratteristiche qualitative dipendono essenzialmente o esclusivamente dal territorio in cui sono stati prodotti	DOP
<b>Organizzazione Mondiale della Sanità</b>	Agenzia delle Nazioni Unite specializzata per le questioni sanitarie	OMS
<b>Monitoraggio ambientale</b>	Comprende l'insieme di controlli, periodici o continui, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici caratterizzanti le diverse componenti ambientali potenzialmente interferite dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere. Inoltre correla gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale; garantisce, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive; verifica l'efficacia delle misure di mitigazione.	MA
<b>Ante operam</b>	Indica le condizioni prima dell'inizio delle lavorazioni	AO
<b>Corso opera</b>	Indica le condizioni durante l'esecuzione dei lavori	CO
<b>Post operam</b>	Indica le condizioni all'entrata in esercizio della nuova infrastruttura	PO

### 3 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il tratto di strada di via Leonardo da Vinci oggetto della progettazione e della valutazione di compatibilità ambientale è quello fra la rotatoria di via Nenni e la rotatoria di via Marx. Attualmente la sede stradale è in rilevato ad una quota di circa +5.50 m rispetto alle viabilità in affiancamento ed è composta da una corsia per senso di marcia.



*Immagine aerea del tratto di intervento*

L'obiettivo che si è voluto perseguire con la progettazione è quello di un ammodernamento-potenziamento dell'infrastruttura, per risolvere importanti problematiche quali:

- traffico (legato soprattutto all'aumento dei veicoli rispetto a quando è stato fatto il progetto originario ed al passaggio dai tratti contigui composti da due corsie per senso di marcia ad una sede stradale di una corsia per senso di marcia);
- inquinamento acustico e della qualità dell'aria;
- effetto "barriera" della città (all'interno del territorio urbano crea infatti una barriera sia fisica che visiva di notevole altezza che opprime sotto vari punti di vista le zone urbane circostanti e spezza in due parti la zona cittadina che attraversa);
- sicurezza (il disagio cumulato dagli utenti per i tempi di percorrenza gli induce a commettere manovre a rischio).

Il **Proponente** dell'opera è **ANAS – Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori**.

L'**Autorità competente** per la compatibilità ambientale dell'opera è il **Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare**.

### 3.1 Il contesto territoriale

L'area di stretto interesse progettuale è un tipico esempio di insieme di edifici urbani ed industriali che nel tempo hanno cambiato le funzioni, passando dalla produzione alla residenza e viceversa. Come detto l'area ha un forte valore simbolico-identitario, riconducibile alla riconoscibilità dell'impianto urbanistico e alla peculiarità dei fronti stradali della cosiddetta "città-fabbrica". Questo modello non solo spaziale ma anche sociale determina il paesaggio per eccellenza dell'area.

Trovandosi l'area di studio proprio nel cuore della suddetta città-fabbrica le funzioni prevalenti sono quella produttiva, quella residenziale e quella residenziale di tipo misto, con attività commerciali o artigianali al piano terra su strada e abitazioni ai piani superiori.

Allo stato attuale la Declassata funge da spartiacque tra l'area prevalentemente produttiva, dove si innestano i grandi stabilimenti e gli importanti opifici della piana, e la zona residenziale. La distinzione tra le due zone ad ogni modo non è così netta, tanto che anche nell'area residenziale si incontrano lotti con funzione prevalentemente commerciale, direzionale e produttiva.

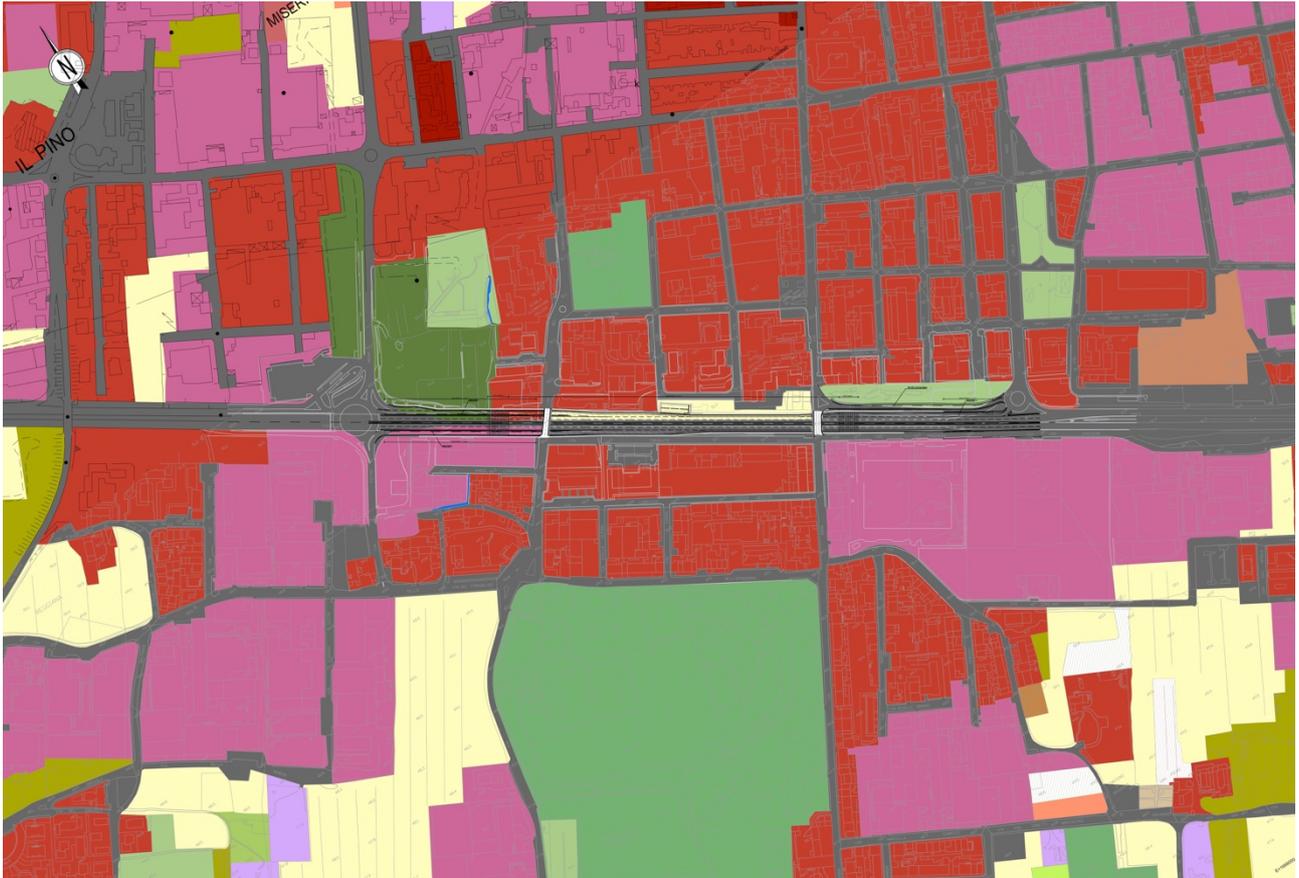
Relativamente poco presenti sono invece gli edifici a cosiddetto "uso speciale", quali scuole (ad eccezione di un unico polo scolastico di discreta rilevanza), edifici di culto ed attrezzature sportive. Nella porzione a nord della declassata si riscontra anche qualche edificio in abbandono, la cui struttura è ad ogni modo recuperabile.

Per quanto concerne gli ampi spazi che costituiscono il sistema del verde essi rientrano nel sistema ambientale identificato dalla pianificazione territoriale ed urbanistica, la quale si pone l'obiettivo di ricomporre nel territorio la continuità ambientale, recuperando una serie di connessioni a verde che, percorrendo la piana, si collegano lungo la direttrice nord-sud.

All'interno del perimetro che delinea l'ambito di studio si incontrano rilevanti aree agricole marginali, aree con piccoli orti o destinate a colture di vigneti o oliveti, soprattutto nella parte a sud. Sono presenti inoltre molteplici aree verdi strutturate e giardini pubblici che, seppure di non rilevanti dimensioni, si interpongono strategicamente all'interno del tessuto consolidato e compatto degli edifici, come spazi di risulta utili a dare respiro alla città.

Molto importanti e di notevoli dimensioni sono invece le aree destinate allo sport, situate anch'esse nelle zone ai limiti dell'area di studio.

Di seguito si riporta uno stralcio della Carta dell'uso del suolo dell'area.



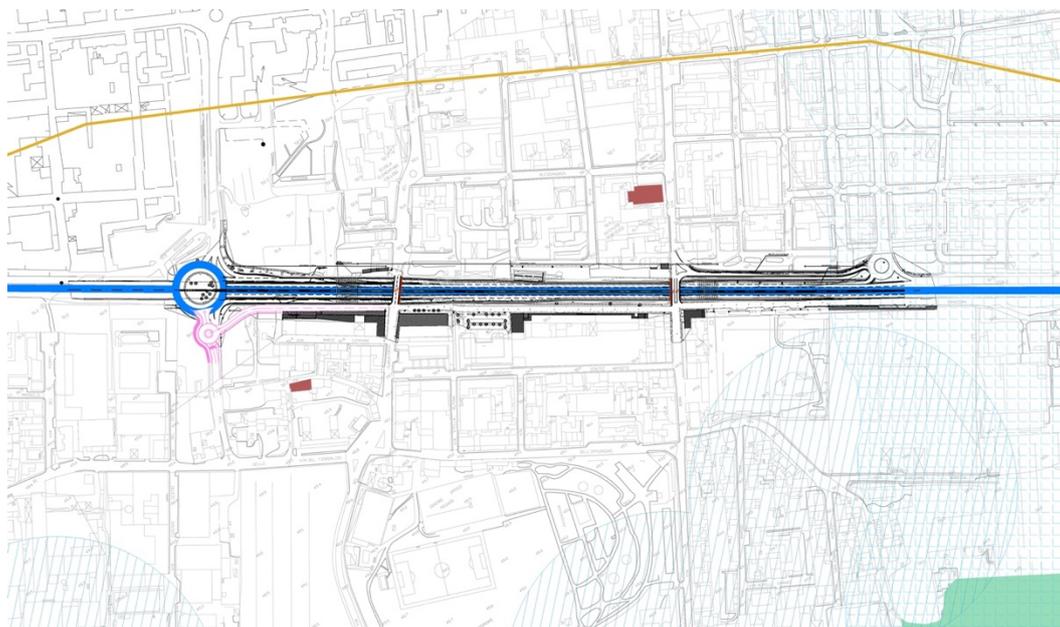
**Legenda**

	<b>Zone residenziali a tessuto continuo</b>		<b>Seminativo</b>
	<b>Residenza non agricola</b>		<b>Vivai</b>
	<b>Aree prevalentemente industriali e/o commerciali</b>		<b>Orti</b>
	<b>Viabilità e spazi connessi</b>		<b>Vigneti</b>
	<b>Depositi a cielo aperto</b>		<b>Oliveti</b>
	<b>Cantieri</b>		<b>Oliveto/vigneto</b>
	<b>Aree verdi urbane</b>		<b>Seminativo/prato arborato con vite</b>
	<b>Aree ricreative e sportive</b>		<b>Seminativo/prato arborato con alberi di altre specie</b>
	<b>Aree cimiteriali</b>		<b>Corsi d'acqua</b>
	<b>Inculti</b>		

Stralcio dell'elaborato "Carta dell'uso del suolo" (Codice elaborato 13.10\_P00\_IA01\_AMB\_CT09)

Per quanto concerne il sistema dei vincoli e di tutela in materia di beni culturali e di paesaggio, in riferimento all'elaborato "Inquadramento rispetto a vincoli e tutele" (P00\_IA10\_AMB\_CT08\_A) di cui se ne riporta di seguito uno stralcio, si individua nell'area di studio la presenza dei seguenti beni:

- Beni culturali ai sensi della Parte II del D.lgs. 42/2004
  - beni storico-architettonici tutelati ai sensi dell'art.10 del D.Lgs. 42/2004 e smi, Parte II, ex L.1089/39,
- Beni paesaggistici ai sensi della Parte III del D.lgs. 42/2004
  - Aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi.



**Beni paesaggistici ai sensi della Parte III del D.lgs. 42/2004**

Fascia di 150mt attorno ai corsi d'acqua tutelati per legge - Art. 142, c. 1, lett. c) del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

**Beni culturali ai sensi della Parte II del D.lgs. 42/2004**

Beni monumentali "ope legis" - Art. 10 D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.

**AREE DI TUTELA E FASCE DI RISPETTO**

Area di tutela dei pozzi (200 m di raggio) - Art. 20 delle NTA del Piano Operativo Comunale

Fascia di rispetto di 30mt dal tracciato ferroviario

Area di rispetto cimiteriale

Strade di scorrimento (tratti urbani) M1 (tipo D D.Lgs. 285/92) - Distanza di rispetto: 20 m nuove costruzioni, 2 m muri di cinta

Tracciato di progetto

Lotto Esecutivo A1 (a carico del Comune di Prato)

Stralcio dell'elaborato "Inquadramento rispetto a vincoli e tutele" (Codice elaborato P00\_IA10\_AMB\_CT08\_A)

I beni potenzialmente interessati dalle alternative di progetto risultano essere:

- aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi, comma 1, lettera c);

In merito alle aree tutelate per legge, ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 co. 1 lett. c), relative ai *"i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna"*, risulta che solamente un primo tratto (lato Firenze) di circa 110 metri interferisce con l'area vincolata.

Per quello che concerne questo vincolo, seppur direttamente interferito, come specificato dallo stesso disposto normativo al comma 1 del citato articolo, dette tipologie di beni «sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo [ossia il Titolo I "Tutela e valorizzazione"]», ed ai fini dell'analisi della compatibilità degli interventi in progetto con le disposizioni dettate dal vincolo, si sottolinea come i vincoli di cui all'articolo 142 non hanno a fondamento il riconoscimento di un notevole interesse pubblico del bene tutelato, come per l'appunto nel caso di quelli vincolati in base all'articolo 136, quanto invece la stessa sussistenza di detto bene, considerata a prescindere dal suo specifico valore ed interesse.

## 4 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Viale Leonardo da Vinci attraversa in maniera trasversale il territorio comunale, in direzione Est – Ovest, con la funzione di ex autostrada Firenze Mare, per la quale venne costruita agli inizi degli anni '30, sino a quando fu costruita la variante posta a Sud del comune stesso, tra il casello Prato Est ed il territorio della provincia di Pistoia.

Da quel momento l'ex autostrada – declassata, al rango di strada provinciale, passò in gestione alla Provincia di Firenze. Tale arteria fu costruita con criteri che tenevano conto del basso tasso di utilizzo del trasporto su gomma, tuttavia seguendo comunque i criteri stabiliti per gli standard autostradali. In particolare, la strada presentava due corsie di marcia e intersezioni limitate per aumentare la velocità commerciale. Con lo sviluppo economico e il conseguente sviluppo urbano di Prato, ci si rese conto dell'insufficienza della capacità di questa arteria e della necessità di connetterla alla rete stradale comunale.

A seguito del sempre maggior incremento del tasso di motorizzazione si è reso necessario incrementare la capacità dell'infrastruttura attraverso dei progetti per il raddoppio delle corsie di circolazione in ogni senso di marcia.

La gestione di questa strada cessò di essere di competenza della Provincia di Prato, quando il Comune iniziò il programma di qualificazione degli incroci, eliminando gli impianti semaforici attraverso la realizzazione di rotonde a raso. Tali interventi sono stati realizzati al fine di migliorare la capacità di deflusso agli incroci, garantendo così un sempre maggior livello di funzionalità all'arteria, che assumeva così un sempre maggior peso nell'economia della mobilità urbana.

Tuttavia, la situazione di congestionamento in cui verteva la strada per gran parte del tempo, soprattutto dovuto alla grande percentuale di traffico pesante presente, impose al Comune di sostituire le intersezioni a raso con intersezioni a livelli sfalsati, aumentando così la capacità dell'arteria e eliminando le situazioni di congestione.

A tale scopo vennero realizzati nel tempo una serie di intersezioni a livelli sfalsati, ed in particolare:

- Intersezione Pratilia
- Intersezione Questura
- Intersezione Nenni
- Intersezione Capezzana

In ordine alla legge 340/00 il Comune di Prato approvò il Primo Programma Urbano della Mobilità con delibera del Consiglio Comunale n° 76 del 04.06.2002 (Pum 2002- 2004) e successivamente con Del. C.c. n°87del 07.04.2004 il 2° PUM 2004-2006.

La strategia che il Comune si dette in ordine allo sviluppo e gestione della mobilità cittadina fu:

- Qualificazione e potenziamento delle viabilità principali di attraversamento e scorrimento;

- Qualificazione della viabilità urbana, principalmente sotto il profilo della sicurezza;
- Sviluppo del Trasporto pubblico;
- Sviluppo dei parcheggi di interscambio, da realizzarsi sugli assi principali, serviti da TPL per accedere alle zone centrali della città.

In particolare, con riferimento al potenziamento degli assi principali, esso consisteva nella realizzazione di svincoli a livelli sfalsati in ambito urbano per l'eliminazione degli incroci a raso, così come già detto in precedenza. Inoltre, il Piano Urbano della Mobilità prevedeva anche il raddoppio della Declassata nell'unico tratto rimasto allo stato di quando fu realizzato (ovvero con una sola corsia per senso di marcia), nel tratto in rilevato tra via Marx e via Nenni. Proprio tale intervento, previsto dal PUM, risulta tuttora non realizzato, e oggetto dell'attuale progetto.

Stante le criticità che sono state sinteticamente sopra riportate, ANAS S.p.A. nella progettazione dell'infrastruttura si è posta gli obiettivi tecnici al fine di superare le problematiche connesse all'esigenza di mobilità. Tali obiettivi sono di fatto intrinseci sia nella "mission" di ANAS, sia nella logica della progettazione integrata ormai consolidata nei processi di lavoro posti in essere.

## 5 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROPOSTA

Per l'individuazione della soluzione di progetto, sono vagliate le possibili alternative progettuali in grado di concretizzare gli obiettivi alla base dell'iniziativa.

L'analisi è consistita nella valutazione e confronto di quattro soluzioni: la soluzione 'zero' e tre diverse soluzioni progettuali, denominate Alternativa 1, Alternativa 2 e Alternativa 3.

### 5.1 Opzione "zero"

La soluzione di non intervento (opzione zero) non è risultata allineata con gli obiettivi tecnici ed ambientali prefissati per risolvere le interferenze presenti allo stato attuale e pertanto è stata esclusa dall'analisi delle alternative.

In tale analisi è stato infatti evidenziato come l'opzione zero, ossia il non intervento, non è in grado di rispondere in primis agli obiettivi tecnici che ANAS si è imposta, oltre a rappresentare un elemento di notevole criticità in termini di mobilità per il territorio, alla scala locale (scala propria dell'elemento progettuale in oggetto) e non solo.

Oltre a quanto evidenziato dal punto di vista tecnico, anche dal punto di vista ambientale è stato messo in luce come la soluzione di progetto abbia delle ricadute positive in termini di due componenti considerate primarie nei contesti urbani, da tutte le politiche nazionali e sovranazionali, quali la qualità dell'aria ed il clima acustico.

L'intervento in esame infatti comporta dei miglioramenti per il contesto locale ad entrambe tali matrici ambientali.

In conclusione, l'opzione zero, per quanto sopra visto, non è stata ritenuta paragonabile alle soluzioni di progetto proposte, sia dal punto di vista funzionale, tecnico ed ambientale.

### 5.2 Le alternative di progetto

La risoluzione delle sopracitate criticità è avvenuta pertanto mediante la valutazione di tre possibili alternative, tutte inquadrare nella categoria stradale B del D.M. 05/11/2001, individuate, nell'ambito di una gamma di soluzioni possibili, tenendo conto dei vincoli e condizionamenti progettuali e territoriali.

**Alternativa "1":** Raddoppio in rilevato con l'utilizzo del terrapieno attuale utilizzando terre rinforzate e terre armate, in modo da ridurre l'ingombro, ed ampliando il sottopasso di via Roma e di via del Purgatorio;

**Alternativa "2":** Raddoppio eliminando il rilevato esistente e sostituendolo con un viadotto;

**Alternativa "3":** Raddoppio in galleria artificiale e tratti di approccio in trincea eliminando il rilevato esistente.

### 5.3 La scelta della soluzione preferenziale

Alla luce delle analisi effettuate è emerso che l'alternativa 3, rispetto alle altre 2 alternative, è migliore in quanto risulta maggiormente tendente agli obiettivi ambientali alla base del progetto.

In merito agli indicatori analizzati, l'alternativa 3 può essere ritenuta la migliore dal punto di vista della tutela della salute e della qualità della vita della popolazione circostante in quanto, determina una riduzione di edifici, rispetto allo stato attuale, interessati da inquinamento acustico.

Inoltre, l'alternativa 3, essendo caratterizzata da un tratto in galleria garantisce una pressoché completa riqualificazione dell'area attraversata in quanto permette:

- il ripristino della permeabilità territoriale;
- la ricucitura dei due ambiti urbanizzati ora separati;
- il miglioramento del grado di percezione del territorio, con l'eliminazione della barriera visuale dell'attuale rilevato stradale;
- la riqualificazione urbana dell'area;
- un'ampia sistemazione a verde dell'area recuperata alla città.

In base a quanto emerso dalla metodologia di confronto effettuata, la scelta della migliore soluzione di progetto è ricaduta quindi sull'alternativa 3 che, perseguendo i principali obiettivi ambientali viene ritenuta quella meglio rispondente ai criteri di sostenibilità.

Tale soluzione pertanto, è stata portata avanti nella progettazione in quanto ritenuta consona dal punto di vista tecnico e compatibile da un punto di vista ambientale, sociale ed economico.



## 6.2 Rampe e viabilità di progetto

La rampa "A" è la rampa di ingresso direzione Firenze che dalla rotonda esistente di via Nenni scende e si immette sull'asse principale di progetto, mentre la rampa "B" è la rampa d'uscita direzione Prato che dall'asse principale di progetto sale e si immette sulla rotonda esistente di via Nenni. La rampa "C" è invece la rampa d'ingresso direzione Pistoia che dalla rotonda di via Marx si immette sull'asse principale.

Lungo tutto il tracciato, le rampe "A" e "B" sono delimitate a sinistra da un setto armato e a destra da una paratia di pali secanti.

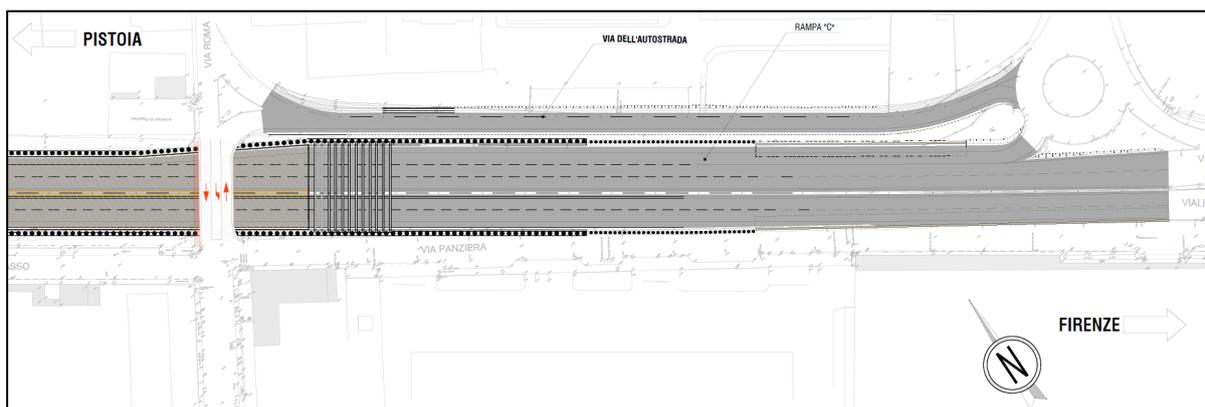
La larghezza della loro piattaforma stradale è pari a 5.50 m, e la velocità di progetto è pari a 50 km/h.

Entrambe hanno un andamento planimetrico parallelo a quello dell'asse principale.

La rampa "C" segue invece l'andamento planimetrico ed altimetrico dell'asse principale.



Stralcio planimetrico con individuazione della rampe "A" e "B"



Stralcio planimetrico con individuazione della rampa "C" e di via dell'Autostrada

Via dell'Autostrada collega la rotonda di via Carlo Marx con via Roma. Il progetto prevede una traslazione del suo tracciato planimetrico per evitare l'interferenza con le palificate dell'asse principale.

La sua sezione stradale (ora sovradimensionata perché progettata originariamente per essere una strada a doppio senso di marcia) sarà ridotta a 5.50 m (una sola corsia di marcia).

Via Roma e via del Purgatorio attualmente attraversano via Leonardo da Vinci con dei sottopassi e saranno ripristinate come viabilità di superficie a galleria ultimata.

Manterranno le stesse caratteristiche funzionali della viabilità attuale con la piattaforma stradale leggermente ridimensionata per continuità ai tratti delle viabilità esistenti.

## 7 LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

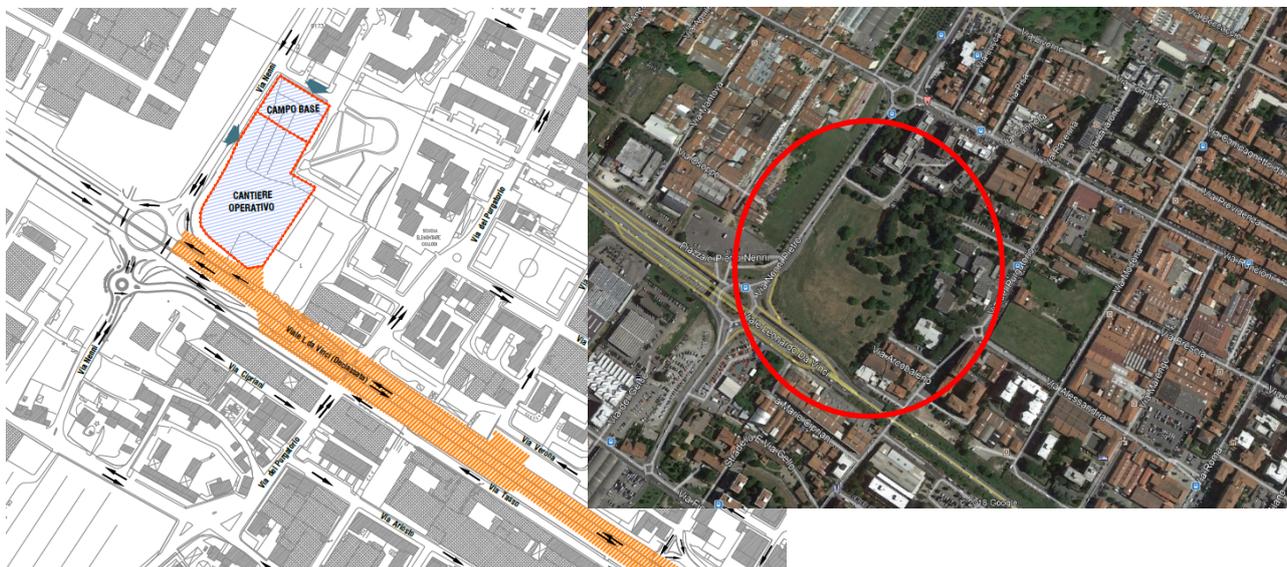
La cantierizzazione considera tutti gli aspetti relativi alle fasi realizzative dell'opera tra cui le caratteristiche e localizzazione delle aree logistiche e operative, la tipologia dei mezzi impiegati, l'individuazione della viabilità di cantiere ed i flussi veicolari ad essa associati, la modalità di gestione delle materie.

Il sistema della cantierizzazione è stato pianificato prevedendo quattro macro-fasi:

- la Fase 1 durante la quale verranno realizzate le due paratie nord e sud, oltre ad opere minori;
- la Fase 2 durante la quale le attività prevalenti sono la demolizione del rilevato esistente, lo scavo e la copertura della galleria lato Pistoia, oltre ad opere minori;
- la Fase 3 durante la quale le attività prevalenti sono la demolizione del rilevato esistente, lo scavo e la copertura della galleria lato Firenze, oltre ad opere minori;
- la Fase 4 durante la quale è previsto il completamento dello scavo e della copertura della galleria per una ridotta porzione centrale, oltre ad opere minori e le opere di finitura.

### 7.1 L'area del cantiere base

Vista la limitata estensione territoriale dell'intervento in oggetto è stato previsto un solo **Cantiere base**, con funzione logistica, localizzato in un'area facilmente raggiungibile e collegato con le principali arterie di comunicazione della zona: sarà realizzato nell'area attualmente dismessa ubicata all'incrocio fra via Pietro Nenni e la rampa di collegamento alla "Declassata" dalla corsia direzione Pistoia.



Area cantiere base

Per migliorare ulteriormente la gestione dell'area del cantiere base, questa verrà "suddivisa" in due porzioni: il campo base con funzione logistica e il campo con funzione operativa.



Area cantiere base

Le due aree hanno anche accessi distinti: quello lato via Pietro Nenni sarà riservato ai mezzi pesanti che si dirigeranno verso le aree di stoccaggio localizzate nella porzione "operativa", mentre le autovetture destinate al campo base potranno accedere dalla viabilità interna.

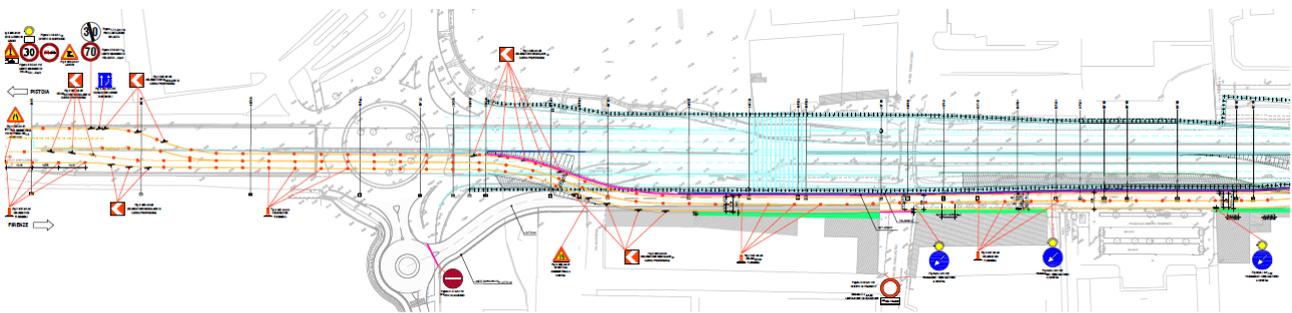
## 7.2 La viabilità provvisoria nelle diverse fasi

Durante la Fase 1 i lavori non interessano la sezione stradale attuale e quindi il traffico continuerà a scorrere sull'attuale infrastruttura.

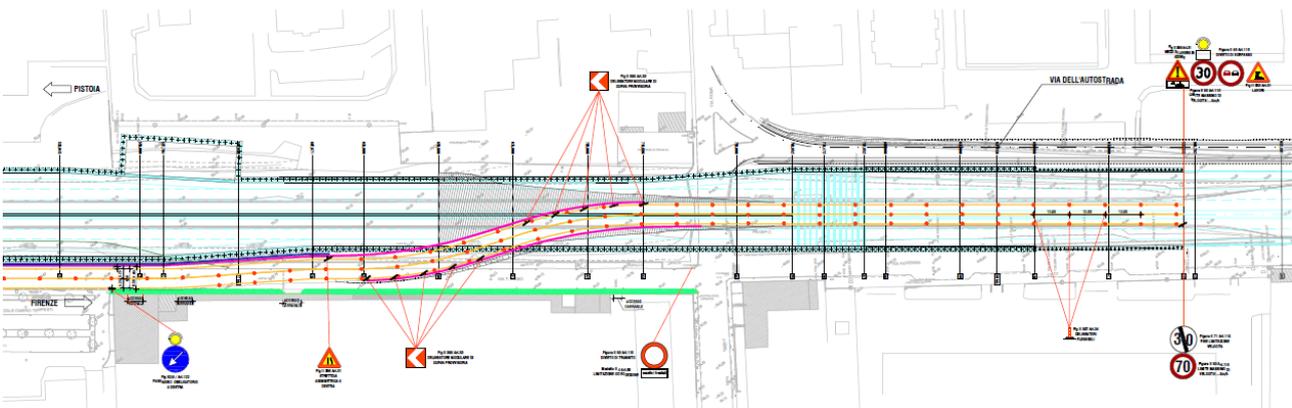
A partire dalla Fase 2 sono state previste delle deviazioni e delle chiusure provvisorie per garantire la realizzazione dell'opera ed il normale flusso di traffico sulla Declassata.

Durante questa fase delle lavorazioni, preventivamente, sarà realizzata la deviazione provvisoria della "Declassata" per permettere le future operazioni di demolizione del rilevato stradale esistente e del sottopasso di via del Purgatorio.

E' stata quindi studiata una viabilità alternativa a carreggiata singola e doppio senso di marcia, con corsie da 3.25 m e banchina variabile in funzione delle condizioni al contorno



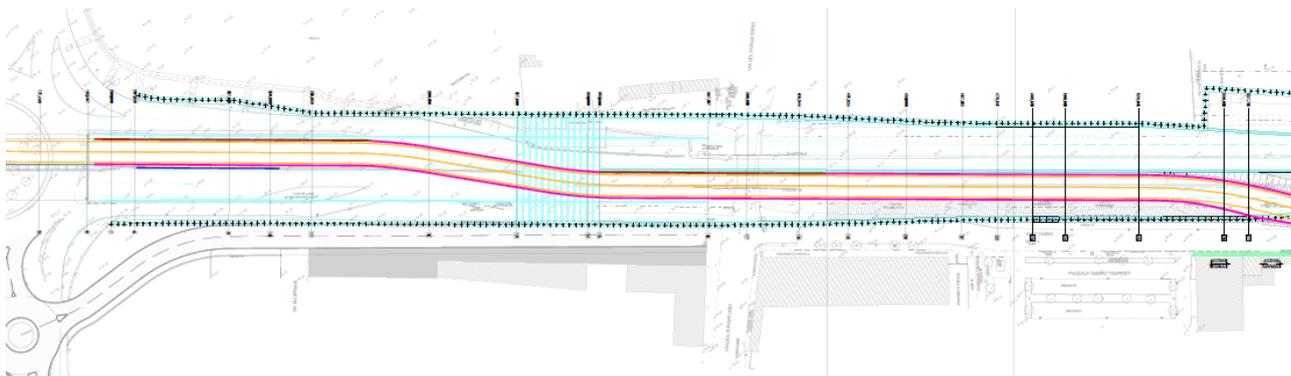
Planimetria deviazione provvisoria fase 2 (parte 1)



Planimetria deviazione provvisoria fase 2 (parte 2)

La viabilità provvisoria devierà il traffico della "Declassata", sarà raccordata lato Pistoia alla viabilità esistente, prima del sottopasso sotto la rotatoria di via Pietro Nenni, prevedendo la chiusura della carreggiata nord, e successivamente la realizzazione di una rampa di raccordo fra Viale Leonardo Da Vinci e via Torquato Tasso. Si prevede quindi di utilizzare via Torquato Tasso come deviazione provvisoria, previa modifica alla segnaletica orizzontale e verticale ed alcune demolizioni localizzate necessarie per mantenere inalterato il calibro della piattaforma stradale (due corsie da 3.25m). Prima dell'intersezione con via Roma, verrà realizzata una nuova rampa di raccordo con Viale Leonardo Da Vinci.

Durante la Fase 3 delle lavorazioni, preventivamente, sarà realizzata **la nuova deviazione provvisoria** della "Declassata" con caratteristiche equivalenti a quelle descritte nel capitolo precedente.



Planimetria deviazione provvisoria Fase 3 (parte 1)



Planimetria deviazione provvisoria Fase 3 (parte 2)

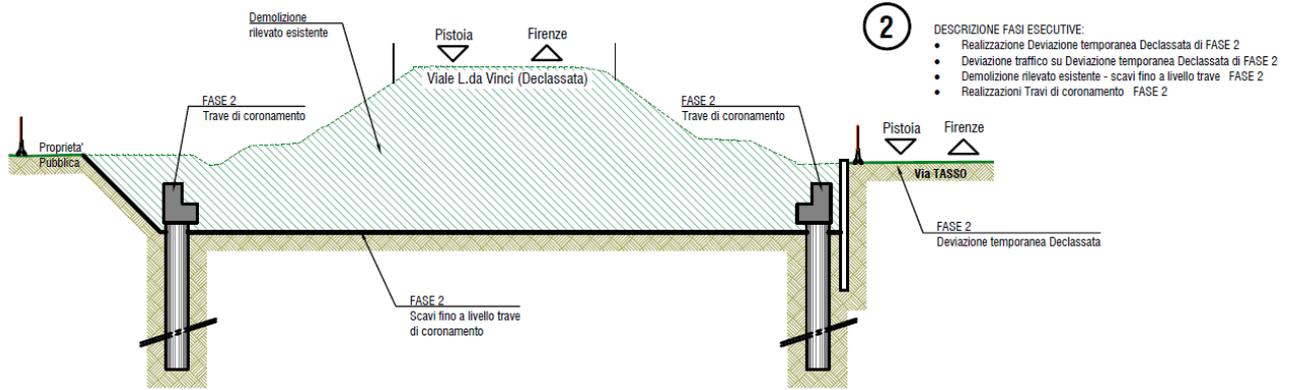
Questa viabilità provvisoria si raccorderà alla "Declassata" (lato Pistoia), prima del sottopasso sotto la rotatoria di via Pietro Nenni, con la chiusura della carreggiata sud (contrariamente a quanto avveniva in Fase 2), proseguirà poi all'interno della nuova galleria artificiale e si collegherà infine, tramite rampe, prima a via Torquato Tasso e poi a Viale Leonardo Da Vinci

Durante questa fase sarà interdetto al traffico e successivamente demolito il sottopasso di via Roma, previa però riapertura della viabilità di superficie di via del Purgatorio.

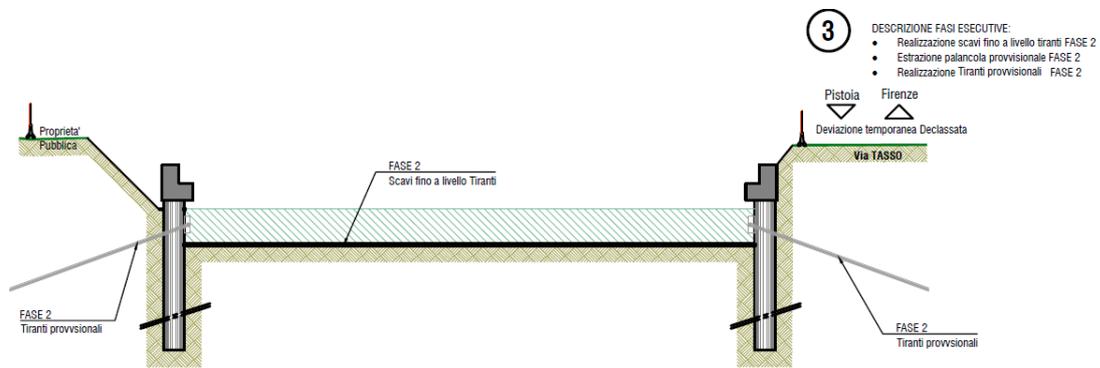
Durante la Fase 4 il traffico sarà spostato sulla carreggiata nord dell'opera già realizzata: verranno completate le porzioni di copertura ancora non eseguite a cui seguiranno le opere di finitura ed infine la rimozione e ripristino dell'area di cantiere.

### 7.3 Le fasi costruttive della galleria artificiale

Dopo aver realizzato le paratie laterali ed aver rimosso il rilevato esistente, per realizzare l'opera si procederà a scavare fino alla quota di imposta del cordolo ed alla realizzazione dello stesso; in seguito, previo ulteriore approfondimento dello scavo, si procederà con la messa in opera dei tiranti o del puntone di contrasto provvisori, necessari per il sostegno dello scavo successivo.

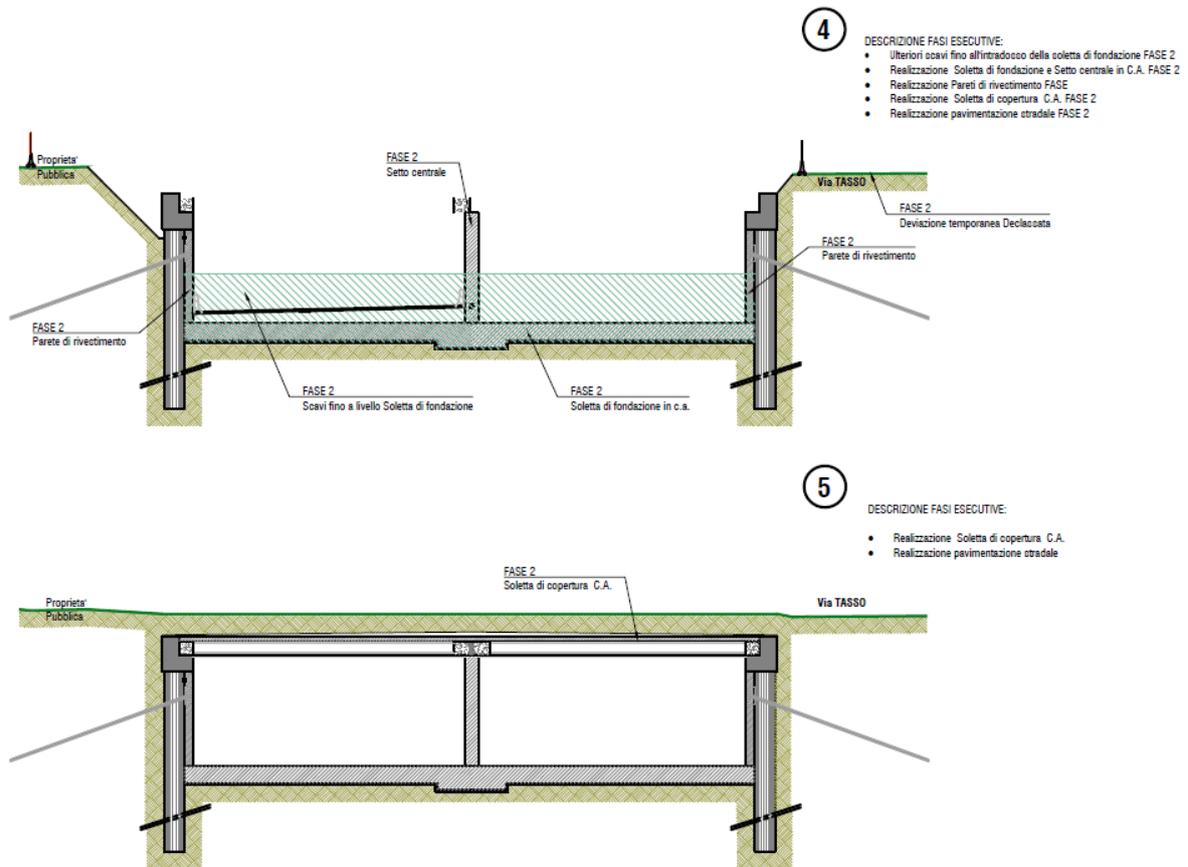


Sezione fasi realizzazione galleria artificiale



Sezione fasi realizzazione galleria artificiale

In seguito, verrà realizzata la soletta di fondazione, il setto centrale e anche la soletta di copertura.



Sezione fasi realizzazione galleria artificiale

## 7.4 Il cronoprogramma dei lavori

La fase costruttiva ha una durata complessiva di 1100 giorni. La lavorazione più impegnativa è rappresentata dallo scavo della galleria. La Fase 1 avrà una durata di 300 giorni; la Fase 2 di 463 giorni, la fase 3 di 296 giorni e la Fase 4 di 25 giorni.

Le lavorazioni sono previste in turni di 8 ore di lavoro nel solo periodo diurno.

## 8 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MITIGAZIONI PREVISTE

### 8.1 La metodologia utilizzata

L'analisi per la stima dei potenziali impatti indotti sull'ambiente dall'opera è stata effettuata utilizzando una metodologia che si compone di cinque step, ed in particolare:

- lettura dell'opera secondo le tre dimensioni;
- scomposizione dell'opera in azioni;
- determinazione della catena azioni-fatti causali-impatti;
- stima dei potenziali impatti;
- stima degli impatti residui.

La prima delle quattro scelte metodologiche sulle quali si fonda la seguente analisi ambientale, risiede nella lettura delle opere ed interventi previsti dal progetto in esame secondo le tre seguenti dimensioni, ciascuna delle quali connotata da una propria modalità di lettura (cfr. tabella seguente).

Dimensione	Modalità di lettura
<b>Costruttiva:</b> <b>"Opera come costruzione"</b>	Opera intesa rispetto agli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di materiali, opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti
<b>Fisica:</b> <b>"Opera come manufatto"</b>	Opera come manufatto, espresso nelle sue caratteristiche fisiche e funzionali
<b>Operativa:</b> <b>"Opera come esercizio"</b>	Opera intesa nella sua operatività con riferimento al suo funzionamento

*Le dimensioni di lettura dell'opera*

Muovendo da tale tripartizione, il secondo momento di lavoro consiste nella scomposizione delle opere secondo specifiche azioni di progetto, come riportato nella successiva tabella: tali azioni sono quindi suddivise nelle tre dimensioni dell'opera, ossia nella dimensione costruttiva, fisica, ed operativa che rappresentano rispettivamente l'opera come realizzazione, manufatto, ed esercizio.

Tali azioni per ogni dimensione dell'opera, di seguito riportate, sono state definite in funzione della tipologia di opera e delle attività di cantiere necessarie alla sua realizzazione e della sua funzionalità una volta finalizzata.

Dimensione costruttiva	
AC.1	approntamento aree di cantiere
AC.2	ingombro temporaneo cantiere
AC.3	demolizione pavimentazione esistente
AC.4	realizzazione palificate
AC.5	scavi e sbancamenti
AC.6	realizzazione galleria
AC.7	realizzazione pavimentazione stradale
AC.8	traffico di cantiere
AC.9	gestione acque di cantiere (meteoriche, reflue, attività di cantiere)
AC.10	deposito carburante e liquidi
Dimensione fisica	
AF.1	ingombro
Dimensione operativa	
AO.1	traffico in esercizio
AO.2	gestione acque di piattaforma

*Definizione azioni di progetto*

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

Ambiti di progetto		Azioni di progetto	Dimensione
Tratti dell'opera all'aperto	strada	ingombro	Fisica
		scavi e sbancamenti	Costruttiva
		demolizione pavimentazione esistente	Costruttiva
		realizzazione pavimentazione stradale	Costruttiva
		gestione acque di piattaforma	Operativa
		traffico di cantiere	Costruttiva
		traffico in esercizio	Operativa
	muri	realizzazione opere in elevazione	Costruttiva
	opere complementari	ingombro	Fisica
		scavi e sbancamenti	Costruttiva
demolizione pavimentazione esistente		Costruttiva	
Tratti dell'opera in sotterraneo	galleria artificiale	palificate	Costruttiva
		demolizione rilevato esistente	Costruttiva
		scavo	Costruttiva
		gestione acque di piattaforma	Operativa
		traffico di cantiere	Costruttiva
		traffico in esercizio	Operativa
Cantieri	Cantiere Base	approntamento aree di cantiere	Costruttiva

Ambiti di progetto		Azioni di progetto	Dimensione
		ingombro	Costruttiva
		gestione acque di cantiere	Costruttiva
		deposito carburante e liquidi	Costruttiva
	Area di stoccaggio	approntamento aree di cantiere	Costruttiva
		ingombro	Costruttiva
		movimentazione materie	Costruttiva
	Aree di lavorazione	movimentazione materie	Costruttiva
		ingombro	Costruttiva

## 8.2 Atmosfera

Le analisi effettuate sulla componente "Atmosfera" hanno portato alla stima delle concentrazioni degli inquinanti di interesse generati dall'opera in esame, nella sua fase di realizzazione e di esercizio. Prima di effettuare l'analisi modellistica è stato necessario fornire un quadro conoscitivo in merito alle tematiche di rilievo per la componente in esame, caratterizzate dalle condizioni meteorologiche dell'area di studio, nonché dallo stato di qualità dell'aria presente attualmente.

Relativamente al primo tema, è stato analizzato lo stato meteo - climatico dell'area in esame facendo riferimento ai dati meteorologici registrati dalla centralina di Prato Università forniti dal Centro Funzionale Regionale di monitoraggio Meteo-Idrologico, SIR (Settore Idrologico Regionale della Toscana). Il dato di riferimento per le analisi modellistiche condotte è relativo all'anno 2018 ed è stata verificata la sua bontà sulla base dei dati meteorologici registrati dalla stessa centralina nel periodo 2010-2018. In merito alla qualità dell'aria invece, una volta individuate le centraline ARPA di monitoraggio maggiormente rappresentative dell'area di intervento (PO-Roma e PO-Ferrucci) su queste sono stati analizzati i valori di concentrazione media annua per gli inquinanti monitorati di interesse per l'analisi (NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, CO, Benzene).

Una volta condotte tali analisi è stato possibile stimare i valori di concentrazione degli inquinanti di interesse sopra elencati per lo scenario attuale e di progetto, nonché per la fase di realizzazione dell'opera, attraverso l'utilizzo del software di simulazione Aermid View.

Dalle stime ottenute, pur considerando il carattere temporaneo delle emissioni in fase di cantiere e delle assunzioni cautelative adottate nelle simulazioni modellistiche, risulta necessario prevedere, durante lo svolgimento delle attività di cantiere, una serie di misure finalizzate al contenimento dei valori di concentrazione di PM10 e PM2.5; in particolare durante la fase di transito dei veicoli su strada non pavimentata.

Le misure di controllo e abbattimento proposte nel documento dell'EPA, al fine di contenere la produzione di polveri generata dal passaggio dei mezzi di cantiere, prevede il trattamento della superficie- bagnamento (*wet suppression*) e trattamento chimico (*dust suppressants*). I costi sono moderati, ma richiedono applicazioni periodiche e costanti. Inoltre, bisogna considerare un sistema di monitoraggio per verificare che il trattamento venga effettuato.

Utilizzando al meglio le best practice di cantiere è possibile avere una notevole riduzione dei fattori di emissione delle polveri.

Dall'analisi effettuate è emerso che, adottando le opportune misure di mitigazione indicate (bagnatura delle piste di cantiere non pavimentate) è lecito ritenere che durante la fase critica di cantiere i livelli di concentrazione delle PM10 e del PM2.5 possano risultare in linea con i valori di riferimento.

### **8.2.1 Le misure mitigative previste**

Le misure e gli interventi di mitigazione previsti per la componente Atmosfera sono:

- Impianto di lavaggio delle ruote degli automezzi;
- Bagnatura delle piste e delle aree di cantiere;
- Copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli;
- Spazzolatura della viabilità;
- Barriere antipolvere.

### **8.3 Suolo e sottosuolo**

Riguardo la componente suolo e sottosuolo, ed in particolare per la dimensione costruttiva, le azioni di realizzazione dell'opera possono potenzialmente determinare i seguenti impatti:

- Modifica morfologia in corrispondenza aree cantieri
- Gestione rifiuti e materie
- Modifica delle caratteristiche qualitative del suolo

Il primo potenziale impatto, ovvero la modifica della morfologia in corrispondenza dell'area di cantiere, può essere ritenuto trascurabile poiché a fine lavori le aree saranno oggetto di ripristino nelle condizioni originarie.

Per quanto concerne la gestione dei rifiuti e delle materie, si evidenzia che parte del materiale di scavo sarà riutilizzato per il ricoprimento della galleria artificiale; inoltre la restante parte del materiale scavato sarà conferito in impianto autorizzato.

Per quanto concerne la realizzazione dell'opera è previsto un approvvigionamento molto limitato.

Relativamente alla modifica delle caratteristiche del suolo, durante le attività di cantiere, nel caso di sversamenti accidentali, saranno adottate idonee misure. Per quanto riguarda la potenziale infiltrazione nel terreno di acque meteoriche di dilavamento dei piazzali e di acque relative alle attività di cantiere, si rimanda alle misure gestionali previste per la componente "Ambiente idrico"

Infine, per quanto concerne il consumo di suolo e la variazione di destinazione d'uso, sia per la fase costruttiva che fisica dell'opera, dovuta all'occupazione di suolo rispettivamente delle aree di cantiere e dell'infrastruttura, l'impatto è ritenuto trascurabile.

### 8.3.1 Le misure mitigative previste

Le misure e gli interventi di mitigazione previsti per la componente Suolo e sottosuolo sono:

- trattamento delle acque di prima pioggia limitatamente alle aree di cantiere in cui stazionano i mezzi meccanici (aree di parcheggio) ed in cui si sviluppano operazioni di manutenzione (officine);
- installazione, nei pressi delle aree di deposito olii, di kit anti-sversamento di pronto intervento;
- Per lo stoccaggio dei materiali liquidi pericolosi è previsto l'utilizzo di appositi contenitori con raccolta degli eventuali sversamenti in fase di utilizzo;
- il deposito temporaneo dei rifiuti avverrà con lo stoccaggio dei rifiuti in modalità "differenziata".

## 8.4 Ambiente idrico

In merito alla dimensione costruttiva il potenziale impatto, generato durante la fase di cantierizzazione, ovvero la modifica delle caratteristiche qualitative dei ricettori, può essere ritenuto trascurabile date le caratteristiche delle aree di cantiere; si è ritenuto lo stesso opportuno prevedere alcuni accorgimenti da adottare, ed in particolare:

- i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici saranno impermeabilizzati e saranno dotati di una regimazione idraulica, che consentirà la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi), per convogliarle nell'unità di trattamento generale;
- le acque provenienti dagli scarichi di tipo civile, connesse alla presenza del personale di cantiere, saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, oppure saranno predisposti wc chimici, che verranno spurgati periodicamente.
- Per tutelare la risorsa idrica durante i lavori e, successivamente, per un periodo di almeno un anno dal termine dei lavori, è previsto un piano di monitoraggio delle acque sotterranee nell'intorno dell'opera in progetto.

In merito alla dimensione operativa, a valle della rete di drenaggio della piattaforma, si prevede l'installazione di una vasca di raccolta ed accumulo, posta alla mezzera dell'opera in progetto, a fianco della stessa. Essa recapiterà le portate drenate dalla rete di smaltimento delle acque di piattaforma e grazie ad un impianto di sollevamento i volumi verranno a loro volta defluiti nella rete fognaria pubblica esistente.

## 8.5 Biodiversità

L'analisi della biodiversità, in tutti gli elementi che la costituiscono, ha permesso di rilevare l'assenza nell'area direttamente interessata dal progetto di comunità vegetali e specie floristiche di particolare rilievo conservazionistico, essendo la zona costituita essenzialmente da zone densamente urbanizzate, prive di significative aree verdi.

Con riferimento alla "Dimensione costruttiva", gli habitat faunistici interessati dalla suddetta incidenza, quindi, sono essenzialmente di specie ad elevata adattabilità o antropofile o tolleranti la presenza umana.

Si evidenzia comunque che, anche se gli impatti in fase di cantiere sulla componente in esame risultano quindi trascurabili, sono state previste misure di gestione ambientale del cantiere per altre componenti la cui adozione prevista per la minimizzazione dei potenziali impatti su altre componenti (acqua, suolo, atmosfera), comporta l'eliminazione o la riduzione sino al livello di non significatività dei fattori casuali che potrebbero generare gli impatti sulla Biodiversità. Si rimanda quindi a quanto previsto in precedenza per le componenti "Atmosfera", "Suolo e sottosuolo" e "Ambiente idrico".

Con riferimento alla "Dimensione fisica" si può ritenere trascurabile il potenziale impatto inerente la sottrazione di vegetazione ed i relativi habitat faunistici associati, data l'elevata antropizzazione dell'area interessata dal progetto.

## 8.6 Rumore e vibrazioni

Attraverso il modello di simulazione sono stati calcolati i livelli acustici in termini di  $Leq(A)$  indotti dal traffico veicolare lungo l'asse stradale oggetto di studio nei diversi scenari considerati.

Sulla base di quanto reso evidente dalla caratterizzazione post operam senza mitigazioni, a seguito dell'intervento sul tratto in oggetto l'infrastruttura risolverà comunque molte criticità attualmente presenti, e in questo senso si può parlare di opera di risanamento nel suo complesso. È parimenti evidente che il risanamento globale realizzato dall'ipotesi progettuale sarà limitato principalmente alla porzione lungo il tunnel, dal momento che oltre le riciciture in quota non sono previsti interventi ricadenti nell'ambito del presente progetto.

Quindi, si è proceduto ad assicurare quella che si è ritenuta la migliore mitigazione acustica tecnicamente realizzabile, considerando:

- a. l'installazione di una barriera all'uscita Ovest del tunnel per la tutela dell'area scolastica presente e dell'area di nuova edificabilità (lotto angolo nord-ovest dell'intersezione tra Declassata e via Nenni);
- b. rivestimento con idoneo controplaccaggio fonoassorbente in cemento-legno, con le medesime prestazioni fonoassorbenti, applicato sulle spalle di imbocco del tunnel per entrambi i lati "Pistoia" e "Firenze", al fine di limitare gli effetti dovuti alle riflessioni multiple sull'abitato in affaccio ai tratti in uscita dal tunnel stesso.

Per alcuni ricettori è stato attestato un superamento dei limiti non mitigabile nonostante le procedure di contenimento adottate. Quanto si osserva è l'inevitabile superamento per ricettori la cui esposizione di fatto risulterà sostanzialmente invariata rispetto alla situazione ante operam, ossia quelli appartenenti ad edifici in affaccio sulla porzione di strada che rimarrà non interrata in quanto oltre le pertinenze del tunnel. Si deve comunque osservare che, per tutti i ricettori in oggetto, l'utilizzo combinato della nuova geometria stradale (abbassamento di quota in sostituzione all'originale rilevato), del manto di usura a prestazioni eufoniche ottimizzate e dei rivestimenti fonoassorbenti in uscita dal tunnel garantisce comunque un abbattimento rispetto al caso ante operam che può superare anche 7 dB(A).

Per ciò che riguarda gli impatti in fase di cantiere, i risultati della modellazione acustica, basata su assunzioni cautelative in merito alle sorgenti impiegate, hanno permesso di definire distanze rappresentative associate a specifici livelli di disturbo presso i ricettori maggiormente esposti in relazione agli scenari maggiormente impattivi, costituiti dalle attività di palificazione, scavo degli attuali rilevati e copertura del tunnel. La modellazione ha inoltre permesso di valutare gli effetti di interventi di mitigazione, consistenti in:

- Realizzazione di duna artificiale sormontata da barriera fonoisolante presso il cantiere fisso;
- Posa in opera di barriere mobili lungo i fronti di avanzamento delle lavorazioni.

L'effetto degli elementi mitigativi mobili è risultato evidente, con abbattimenti anche superiori a 10 dB(A) per i ricettori maggiormente esposti.

## 8.7 Salute umana

Al fine di determinare le eventuali interferenze dovute alla realizzazione e all'esercizio della nuova infrastruttura, sulla componente "Salute umana", in primo luogo è stato necessario verificare l'eventuale esposizione all'inquinamento atmosferico. Dall'analisi dei risultati delle simulazioni effettuate per la fase di esercizio e di cantiere è emerso che:

- nello scenario post operam, a seguito della costruzione della galleria, molti ricettori sensibili ne traggono beneficio, essendo le emissioni concentrate in soli due punti (quelle di ingresso in galleria).
- le concentrazioni di polveri (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>) stimate durante l'esecuzione delle principali attività di cantiere, ritenute significative in termini di inquinamento atmosferico, risultano non critiche in corrispondenza del ricettore C1, prossimo alle aree di cantiere.

Per quanto concerne l'eventuale esposizione all'inquinamento acustico, durante la fase di realizzazione delle opere, attraverso l'applicazione del modello previsionale sono stati calcolati gli effetti apportati dal cantiere sul clima acustico.

I risultati della modellazione acustica, basata su assunzioni cautelative in merito alle sorgenti impiegate, hanno permesso di definire distanze rappresentative associate a specifici livelli di disturbo presso i ricettori

maggiormente esposti in relazione agli scenari maggiormente impattivi, costituiti dalle attività di palificazione, scavo degli attuali rilevati e copertura del tunnel. La modellazione ha inoltre permesso di valutare gli effetti di interventi di mitigazione, consistenti in:

- Realizzazione di duna artificiale sormontata da barriera fonoisolante presso il cantiere fisso;
- Posa in opera di barriere mobili lungo i fronti di avanzamento delle lavorazioni.

L'effetto degli elementi mitigativi mobili, la cui posizione è chiaramente indicata nelle mappe di simulazione, è risultato evidente, con abbattimenti anche superiori a 10 dB(A) per i ricettori maggiormente esposti.

Relativamente alla dimensione operativa, a seguito dell'intervento sul tratto in oggetto l'infrastruttura risolverà comunque molte criticità attualmente presenti, e in questo senso si può parlare di opera di risanamento nel suo complesso. È parimenti evidente che il risanamento globale realizzato dall'ipotesi progettuale sarà limitato principalmente alla porzione lungo il tunnel, dal momento che oltre le riciciture in quota non sono previsti interventi ricadenti nell'ambito del presente progetto.

Ciononostante, si è proceduto ad assicurare quella che si è ritenuta la migliore mitigazione acustica tecnicamente realizzabile, considerando:

- a. l'installazione di una barriera all'uscita Ovest del tunnel per la tutela dell'area scolastica presente e dell'area di nuova edificabilità (lotto angolo nord-ovest dell'intersezione tra Declassata e via Nenni);
- b. rivestimento con idoneo controplaccaggio fonoassorbente in cemento-legno, con le medesime prestazioni fonoassorbenti, applicato sulle spalle di imbocco del tunnel per entrambi i lati "Pistoia" e "Firenze", al fine di limitare gli effetti dovuti alle riflessioni multiple sull'abitato in affaccio ai tratti in uscita dal tunnel stesso.

Per alcuni ricettori è stato attestato un superamento dei limiti non mitigabile nonostante le procedure di contenimento adottate. Quanto si osserva, individuando i ricettori nell'elaborato planimetrico "Planimetria con individuazione interventi di mitigazione" è l'inevitabile superamento per ricettori la cui esposizione di fatto risulterà sostanzialmente invariata rispetto alla situazione ante operam, ossia quelli appartenenti ad edifici in affaccio sulla porzione di strada che rimarrà non interrata in quanto oltre le pertinenze del tunnel. Deve essere inoltre osservato che per tutti i ricettori in oggetto, non potendo inserire una barriera geometricamente idonea a garantire la schermatura necessaria a causa delle notevoli altezze in gioco, l'utilizzo combinato della nuova geometria stradale (abbassamento di quota in sostituzione all'originale rilevato), del manto di usura a prestazioni eufoniche ottimizzate e dei rivestimenti fonoassorbenti in uscita dal tunnel garantisce comunque un abbattimento rispetto al caso ante operam che può superare anche 7 dB(A).

## 8.8 Paesaggio

Il primo impatto valutato, in relazione ad un potenziale interessamento di beni culturali ed aree paesaggisticamente sensibili, dalle informazioni tratte dalle indagini condotte per l'analisi dei vincoli e della disciplina di tutela, nonché gli esiti della ricognizione e degli approfondimenti effettuati, si può escludere con ragionevole certezza il possibile verificarsi di interferenze significative con il patrimonio considerato in merito alle aree di cantiere.

Per la modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, il secondo impatto preso in considerazione, l'ambito fortemente urbanizzato e le schermature previste delle aree di cantiere permettono di contenere gli impatti legati alla presenza delle aree di cantiere e dei relativi macchinari.

Infine, per quanto riguarda l'alterazione dei sistemi paesaggistici – Intrusione e suddivisione sia per il cantiere che per le aree di lavorazione, si può affermare come resti pressoché invariata. Le uniche alterazioni sono di tipo temporaneo ed ad ogni modo di modesta entità a livello di intrusione visiva

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.

In tali aree saranno predisposte schermature costituite da barriere antirumore mobili, le quali fungeranno anche da schermatura visiva. Al contempo sulle stesse saranno apposti dei pannelli informativi a scopo comunicativo, come ad esempio informazioni sulle varie fasi di realizzazione dell'opera e sul layout finale dello stato di progetto.

Inoltre si aggiunge come al termine dei lavori di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto e delle relative opere complementari, le aree in corrispondenza delle quali è prevista la localizzazione dei siti di cantiere verranno dismesse e restituite alla destinazione d'uso attuale.

In merito invece alla dimensione di tipo fisico ed all'incidenza della visibilità dell'opera, dall'analisi della Carta della percezione visiva e dell'intervisibilità ((04.42\_P00\_IA36\_AMB\_CT02\_A) è emerso che il progetto in questione risulta migliorativo.

L'intervento permetterà infatti di eliminare l'attuale rilevato stradale che rappresenta una barriera fisica e percettiva e di ricucire l'ambito cittadino attualmente tagliato in due dall'infrastruttura stradale. Il progetto quindi si configura oltre che come intervento risolutivo di problematiche legate alla congestione del traffico per la presenza della riduzione della carreggiata, anche come intervento di riqualificazione delle aree attraversate.

In questo modo il progetto perseguirà una duplice finalità, da un lato si avrà un aumento della mobilità, con conseguenti miglioramenti per la collettività in termini di riduzione di tempi persi, di miglioramento dei livelli di servizio e più in generale dal miglioramento di molte caratteristiche di carattere socio-economico generalmente connesso all'aumento della mobilità, e dall'altro perseguirà l'obiettivo di riqualificazione del territorio, restituendo allo stesso una permeabilità visiva e fisica che non c'erano, riqualificando aree che

precedentemente erano intercluse o occupate, permettendone un possibile riuso, fornendo nuove opportunità di crescita economica e o sociale alla collettività stessa e garantendo un miglioramento del grado di percezione del territorio.

L'intervento migliorativo sarà poi successivamente integrato con la realizzazione, a carico del comune di Prato (come previsto da Protocollo di intesa tra Comune di Prato e ANAS SpA del 20/10/2016), della sistemazione a parco urbano di tutta la copertura della galleria artificiale, realizzando così l'intervento di ricucitura e riqualificazione di questa parte di territorio comunale.

Di seguito si riporta la proposta del Comune di Prato per la sistemazione finale dell'area (esclusa dal presente progetto).



*Proposta del Comune di Prato di sistemazione a parco della copertura della galleria (intervento a carico del comune di Prato come previsto da Protocollo di intesa tra Comune di Prato e ANAS SpA del 20/10/2016, non facente parte del presente progetto)*

## 8.9 Sintesi impatti/mitigazioni

In merito all'analisi degli impatti è possibile affermare che, considerando tutte le componenti secondo le tre dimensioni (Costruttivi, fisica, Operativa), i potenziali impatti generati risultano essere, trascurabili o assenti.

Si evidenzia che alla stima di impatti residui non significativi concorre l'adozione delle misure di gestione ambientale del cantiere e l'adozione di specifiche soluzioni progettuali.

Solo per alcune componenti è invece stato necessario adottare specifiche misure di mitigazione ambientale, a valle dell'adozione delle quali, l'impatto residuo è risultato trascurabile.

Nello specifico relativamente alla componente "Atmosfera" nella dimensione costruttiva è stata valutata la necessità di intervenire con mitigazioni di cantiere al fine di contenere le emissioni di polveri dovute alle attività di scavo e movimentazione delle terre.

Relativamente alla componente "Rumore", nella sua dimensione costruttiva, il contributo dovuto dalla presenza del cantiere è stato mitigato con apposite barriere acustiche provvisoriale che hanno permesso di risolvere la problematica: installazione in corrispondenza del fronte avanzamento lavori, la perimetrazione della area del cantiere base con una duna in terra sulla quale verranno posizionate le barriere antirumore a protezione della vicina scuola.

Relativamente alla dimensione operativa, a seguito dell'intervento sul tratto in oggetto l'infrastruttura risolverà molte criticità attualmente presenti, e in questo senso si può parlare di opera di risanamento nel suo complesso. È parimenti evidente che il risanamento globale realizzato dall'ipotesi progettuale sarà limitato principalmente alla porzione lungo il tunnel, dal momento che oltre le ricuciture in quota non sono previsti interventi ricadenti nell'ambito del presente progetto.

Ciononostante, si è proceduto ad assicurare quella che si è ritenuta la migliore mitigazione acustica tecnicamente realizzabile, considerando:

- a. l'installazione di una barriera all'uscita Ovest del tunnel per la tutela dell'area scolastica presente e dell'area di nuova edificabilità (lotto angolo nord-ovest dell'intersezione tra Declassata e via Nenni);
- b. rivestimento con idoneo controplaccaggio fonoassorbente in cemento-legno, con le medesime prestazioni fonoassorbenti, applicato sulle spalle di imbocco del tunnel per entrambi i lati "Pistoia" e "Firenze", al fine di limitare gli effetti dovuti alle riflessioni multiple sull'abitato in affaccio ai tratti in uscita dal tunnel stesso.

Per alcuni ricettori è stato attestato un superamento dei limiti non mitigabile nonostante le procedure di contenimento adottate. Quanto si osserva è l'inevitabile superamento per ricettori la cui esposizione di fatto risulterà sostanzialmente invariata rispetto alla situazione ante operam, ossia quelli appartenenti ad edifici in affaccio sulla porzione di strada che rimarrà non interrata in quanto oltre le pertinenze del tunnel. Deve essere comunque osservato che, per tutti i ricettori in oggetto, l'utilizzo combinato della nuova geometria stradale (abbassamento di quota in sostituzione all'originale rilevato), del manto di usura a prestazioni eufoniche ottimizzate e dei rivestimenti fonoassorbenti in uscita dal tunnel garantisce comunque un abbattimento rispetto al caso ante operam che può superare anche 7 dB(A).

Le stesse misure e le stesse considerazioni si applicano in termini di tutela della componente "Salute pubblica".

Relativamente alle componenti "Suolo e sottosuolo" e "Ambiente idrico" nella dimensione costruttiva sono stati previsti tutta una serie di procedure ed interventi di mitigazione al fine di contenere eventuali modifiche delle caratteristiche qualitative dei terreni e della falda acquifera.

In merito alla componente "Paesaggio" nella dimensione costruttiva l'incidenza della visibilità delle opere, provvisorie, ha richiesto l'adozione di specifiche misure di mitigazione, con barriere visive a valle dell'adozione delle quali, l'impatto residuo è risultato trascurabile.

Di seguito si riportano gli esiti dell'analisi per ciascuna componente.

Componente	Dimensione	Impatto potenziale	Misure di prevenzione / Misure di mitigazione / Soluzioni progettuali	Impatto residuo
Atmosfera	C	Modifica delle condizioni di polverosità nell'aria	Misure di prevenzione relative alla gestione ambientale del cantiere (Best Practices), per la componente. Eventuale posa in opera di barriere mobili antipolvere.	T
	O	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria	-	T
Suolo e sottosuolo	C	Modifica morfologia in corrispondenza aree cantieri	Ripristino nelle condizioni originarie.	T
		Gestione rifiuti e materie	Riutilizzo di parte del materiale scavato	T
		Modifica delle caratteristiche qualitative del suolo	Misure di prevenzione relative alla gestione ambientale del cantiere (Best Practices), per la componente. Attivazione di procedure specifiche in caso di emergenza.	T
	F	Consumo di suolo e modifica destinazione d'uso	-	T
Ambiente idrico	C	Presenza acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere	Adozione di soluzioni progettuali: sistema di regimazione idraulica dei piazzali; ottimizzazione della gestione degli scarichi civili, perforazione con tubo camicia senza fanghi di perforazione.	T
		Produzione acque di cantiere (da attività di lavaggio e di stoccaggio)		T
		Produzione acque reflue (scarichi civili)		T
		Gestione acque meteoriche		T
		Perforazioni all'interno della falda freatica		T
		Scavo sotto falda		T
	F	Acque di dilavamento piattaforma stradale	Adozione di soluzioni progettuali: realizzazione di una vasca per la gestione delle acque di piattaforma di galleria.	T
		Interferenza con il deflusso della falda		T
O	Convogliamento e Trattamento Acque		T	
Biodiversità	C	Sottrazione di habitat e di biocenosi	Misure di prevenzione relative alla gestione ambientale del cantiere (Best Practices), per le componenti Aria e clima, Rumore, Paesaggio.	T
		Modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat faunistici e delle comunità di specie floristiche		T
	F	Perdita definitiva di habitat e di biocenosi		T

Componente	Dimensione	Impatto potenziale	Misure di prevenzione / Misure di mitigazione / Soluzioni progettuali	Impatto residuo
		Modificazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per le specie faunistiche		A
Rumore e vibrazioni	C	Compromissione del clima acustico. <i>È necessaria l'adozione di mitigazioni specifiche.</i>	Installazione barriere acustiche aree di cantiere.	T
	O	Compromissione del clima acustico <i>È necessaria l'adozione di mitigazioni specifiche.</i>	Adozione di soluzioni progettuali: pavimentazione eufonica; rivestimento muri con pannelli fonoassorbenti; barriere antirumore. La soluzione progettuale è comunque migliorativa anche per quei ricettori che presentano degli impatti residui	T
Salute umana	C	Modifica dell'esposizione all'inquinamento atmosferico	Misure di prevenzione relative alla gestione ambientale del cantiere (Best Practices), per la componente.	T
		Modifica dell'esposizione all'inquinamento acustico. <i>È necessaria l'adozione di mitigazioni specifiche.</i>	Misure di prevenzione relative alla gestione ambientale del cantiere (Best Practices), per la componente. Installazione barriere acustiche aree di cantiere.	T
	O	Modifica dell'esposizione all'inquinamento atmosferico	-	T
		Modifica dell'esposizione all'inquinamento acustico <i>È necessaria l'adozione di mitigazioni specifiche.</i>	Adozione di soluzioni progettuali: pavimentazione eufonica; rivestimento muri con pannelli fonoassorbenti; barriere antirumore. La soluzione progettuale è comunque migliorativa anche per quei ricettori che presentano degli impatti residui	T
Paesaggio e patrimonio culturale	C	Interessamento di beni culturali ed aree paesaggisticamente sensibili	Barriere con duplice funzione visiva ed acustica.	T
		Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico. <i>È necessaria l'adozione di mitigazioni specifiche.</i>		T
		Alterazione dei sistemi paesaggistici – Intrusione e suddivisione		T
		Modificazione della morfologia dei luoghi		T

Componente	Dimensione	Impatto potenziale	Misure di prevenzione / Misure di mitigazione / Soluzioni progettuali	Impatto residuo
	F	Incidenza della visibilità dell'opera.		A

<b>LEGENDA</b>			
<b>Dimensione</b>	C: Costruttiva	O: Operativa	F: Fisica
<b>Esito</b>	A: Assente	T: Trascurabile	

*Esito dell'analisi degli impatti e misure di prevenzione / misure di mitigazione / accorgimenti progettuali previsti*

## 9 IL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

In relazione alle caratteristiche peculiari del territorio interessato dagli interventi e alla natura degli interventi stessi, sono state definite le componenti ambientali significativamente impattate che saranno oggetto di monitoraggio ambientale. In particolare, saranno oggetto di monitoraggio le seguenti componenti:

- atmosfera;
- rumore;
- acque sotterranee;
- suolo.

Il Piano di monitoraggio ambientale sviluppa in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA:

- monitoraggio ante-operam, che si concluderà prima dell'inizio di attività interferenti con la componente ambientale.
- monitoraggio in corso d'opera, che comprenderà tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti.
- monitoraggio post-operam, comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio, la cui durata è funzione della componente indagata.

Per le diverse componenti ambientali sono stati previsti più punti di monitoraggio in funzione delle puntuali criticità legate alle diverse componenti ambientali:

**Atmosfera:** sono stati previsti 4 punti di monitoraggio di cui 3 relativi alle polveri in fase di cantiere e 1 relativo alla qualità dell'aria relativo al post-operam. Per tutti e 4 i punti è prevista una caratterizzazione ante-operam. Sono previste campagne di misura della durata di 15 giorni con cadenza trimestrale per la fase di corso d'opera per nr. 3 postazioni. Per il punto relativo alla qualità dell'aria post-operam sono previste misurazioni con cadenza trimestrali per la durata di 1 anno.

**Rumore:** sono stati previsti 5 punti di monitoraggio per le fasi ante e corso d'opera; per due punti dei 5 previsti, quelli in corrispondenza del Plesso scolastico Collodi e quello in corrispondenza dei ricettori su Via Autostrada, è previsto anche il post operam. Sono previste misure di durata settimanale per il monitoraggio dei flussi di traffico e monitoraggi della durata di 24 h per il monitoraggio delle attività di cantiere.

**Acque sotterranee:** per tutelare la risorsa idrica durante i lavori e, successivamente, per un periodo di almeno un anno dal termine dei lavori, è previsto il monitoraggio delle acque sotterranee nell'intorno dell'opera in progetto. Nello specifico è previsto il monitoraggio, sia qualitativo che quantitativo, della falda attraverso prelievi e campionamenti da effettuarsi all'interno di n° 5 piezometri e n° 1 pozzo. Dei 5 piezometri 4 saranno appositamente realizzati (2 a nord della galleria artificiale e due a sud), prima dell'inizio dei lavori, esternamente alle aree di lavorazione in modo da garantirne il funzionamento per tutto il periodo dei lavori

e anche dopo il completamento dell'opera. Il quinto piezometro (AST\_05) sarà rappresentato dal piezometro recentemente realizzato, all'interno del Centro ippico, durante la campagna geognostica 2019. Il pozzo esistente che sarà monitorato è quello di Pubblacqua localizzato all'incrocio tra Via dei casini e Via Roma (AST\_06).

**Suolo:** il monitoraggio della componente suolo prevede il controllo in corrispondenza dell'area di cantiere. Per la caratterizzazione dell'ante operam saranno eseguite campagne di campionamento, per un totale di 1 misure per ogni punto nell'AO, prima dell'inizio dei lavori. Per il monitoraggio post-operam saranno eseguite campagne di campionamento, per un totale di 1 volta per ogni punto, dopo lo smantellamento ed il ripristino delle aree di cantiere. Inoltre è previsto il monitoraggio dei terreni oggetto di scavo per i quali si prevedono indagini di caratterizzazione ambientale secondo quanto previsto nell'Allegato 9 del DPR 120/2017 "Procedure di campionamento in fase esecutiva e per i controlli e le ispezioni" – Parte A "Caratterizzazione dei materiali da scavo in corso d'opera - verifiche da parte dell'esecutore".