



Anas S.p.A. – Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
 Società con socio unico soggetta all'attività di direzione e  
 coordinamento di Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A. e  
 concessionaria ai sensi del D.L. 138/2002 (convertito con  
 L. 178/2002)

Struttura Territoriale Emilia Romagna  
 Viale A. Masini, 8 – 40126 Bologna T [+30] 051 6301111 – F [+39] 051 244970  
 Pec anas.emiliaromagna@postacert.stradeanas.it – www.stradeanas.it

**S.S. 67 "Tosco–Romagnola"  
 Adeguamento da Classe al Porto di Ravenna**

**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTISTI: <i>Zollet Ingegneria Srl</i>		GRUPPO DI PROGETTAZIONE			
IL GEOLOGO					
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE					
VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO					
PROTOCOLLO	DATA				

**INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO  
 Relazione tecnica generale**

CODICE PROGETTO  PROGETTO B0328		NOME FILE T00EG00GENRE01B.doc			REVISIONE	SCALA
		CODICE ELAB. T00EG00GENRE01			B	–
B	REVISIONE 1' EMISSIONE	Febbraio 2021	A. De Lullo	M. Zanchettin	L. Zollet	
A	EMISSIONE	Novembre 2020	A. De Lullo	M. Zanchettin	L. Zollet	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	



Comune di RAVENNA (RA)

Adeguamento da Classe al Porto di Ravenna  
Prestazione di servizi tecnici per la redazione dello studio di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo ed esecutivo.

**PROGETTO DEFINITIVO**

Lavori di adeguamento da Classe al Porto di Ravenna

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OBIETTIVI DELL'INTERVENTO</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO NELLA RETE INFRASTRUTTURALE ATTUALE E DI PREVISIONE</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>COERENZA PROGRAMMATICA E ATTUALITÀ DELL'INTERVENTO</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>QUADRO DEI VINCOLI PAESAGGISTICI ED AMBIENTALI</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	<b>14</b>
7.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED AMMINISTRATIVO	14
7.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, IDROGEOLOGICO E SISMICO	14
7.3	INQUADRAMENTO IDROLOGICO IDROGRAFICO	21
7.4	INQUADRAMENTO STORICO-ARCHEOLOGICO	21
7.5	CENNI SULLA SISMICITÀ DELL'OPERA	22
<b>8</b>	<b>RISPONDEZZA DEL PROGETTO DEFINITIVO ALLO STUDIO DI FATTIBILITÀ</b>	<b>27</b>
8.1	RISPONDEZZA DEL PROGETTO DEFINITIVO ALLO STUDIO DI FATTIBILITÀ	27
<b>9</b>	<b>CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INFRASTRUTTURA IN PROGETTO</b>	<b>28</b>
9.1	EVOLUZIONE DEL PROGETTO	28
9.1.1	Lotto I28	
9.1.2	Lotto II30	
9.2	PROGETTO STRADALE	31
9.2.1	Allargamento stradale	32
9.2.2	Opere d'arte maggiori	33
9.2.3	Impianti e sistema di esazione	35
9.3	VERIFICA DELLE CONDIZIONI DI VISIBILITÀ	38
9.4	ADEGUAMENTO DEGLI SVINCOLI E DELLE AREE DI SERVIZIO	38
<b>10</b>	<b>SOTTOSERVIZI INTERFERENTI</b>	<b>41</b>
<b>11</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DA SCAVO/DEMOLIZIONE AI FINI DEL RIUTILIZZO</b>	<b>42</b>
11.1	GENERALITÀ	42
<b>12</b>	<b>STUDI SPECIALISTICI</b>	<b>44</b>
12.1	STUDI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI	44
12.2	STUDI ARCHEOLOGICI	44

<b>13 SICUREZZA</b>	<b>45</b>
13.1 PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA	45
13.2 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	45
<b>14 ASPETTI TECNICI</b>	<b>46</b>
14.1 ACUSTICA	46
<b>15 QUADRO ECONOMICO</b>	<b>48</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione illustra le caratteristiche generali del Progetto Definitivo della S.S. 67 "Tosco-Romagnola" – Adeguamento da Classe al Porto di Ravenna.

L'opera si prefigge l'obiettivo di realizzare un collegamento migliore e più sicuro dallo svincolo presso la località Classe, sulla tangenziale di Ravenna, fino al porto.

Nell'ambito della presente relazione, in coerenza con quanto previsto dal *Capitolato d'oneri – Prescrizioni per la redazione del progetto definitivo*, verranno trattati in particolare i seguenti argomenti:

- Criteri utilizzati per le scelte progettuali, inserimento nel territorio, caratteristiche prestazionali dei materiali; criteri di progettazione delle opere e degli impianti;
- Descrizione delle problematiche di carattere ambientale, di interferenza con aree archeologiche, immobili di interesse storico artistico, opere d'arte esistenti oggetto del nuovo intervento ecc.; risultati delle indagini e degli studi specialistici;
- Indicazione sulle cave di prestito e sulle discariche;
- Compatibilità dell'opera con le reti di servizi esterni (esigenze della strada ed interferenze con reti preesistenti);
- Esito della fase autorizzatoria (VIA, Conferenza di servizi, approvazione del CIPE, ecc.); eventuali modifiche apportate rispetto allo studio di fattibilità e loro motivazioni;
- Quadro economico con stima dei costi suddivisi per lavori e somme a disposizione;
- Cronoprogramma di sintesi delle principali fasi attuative e di costruzione.

## 2 OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

L'ANAS S.p.A., ai sensi del D. Lgs. n. 50/2016 ha affidato l'esecuzione dei servizi tecnici per lo studio di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo ed esecutivo – S.S. 67 "Tosco-Romagnola" – Adeguamento da Classe al Porto di Ravenna.

La S.S. 67 "Tosco-Romagnola" collega la città di Pisa con la città di Ravenna, attraversando lungo il suo itinerario l'Appennino tosco-romagnolo in corrispondenza del "Passo del Muraglione", per poi entrare in Romagna presso l'area urbana di Forlì.

L'ambito di competenza dell'Area Compartimentale Emilia Romagna si sviluppa per un'estesa di circa 86 km, compresi tra il km 142+460 (confine con la Regione Toscana) e il km 213+511 (innesto lungo la S.S. 16 presso Ravenna), e tra il km 217+277 ed il km 232+377 (via Classicana – dalla S.S. 16 al Porto di Ravenna).

Su Ravenna confluiscono numerose autostrade e strade di rango nazionale che collegano il porto con gli altri nodi interni ed esterni alla Regione; l'autostrada A14, la S.S. 16 "Adriatica", la S.S. 67 "Tosco-Romagnola", la S.S. 3 bis "Tiberina" Ravenna –Orte in direzione sud, l'A14 dir e la ex S.S. 253 "San Vitale"; la S.S. 309 dir e la S.S. 309 dir e la S.S. 309 "Romea", tutte raccordate tramite il sistema tangenziale di Ravenna costituito dal tratto di S.S. 16 denominato "Classicana".

Per migliorare la funzionalità di tale nodo di interconnessione sono previsti alcuni interventi, tra cui quello in progetto, che costituiranno un vero e proprio raccordo anulare riqualificato attorno a Ravenna, consentendo il miglioramento del collegamento del porto verso tutte le direttrici sopracitate.

L'intervento in oggetto pianifica l'adeguamento della S.S.67 dallo svincolo presso la località Classe, sulla tangenziale di Ravenna, fino al porto, prevedendone l'ampliamento della sezione per conformarla alla tipologia B del D. M. 05/11/2001 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*": l'attuazione verrà realizzata con la sistemazione del tratto stradale esistente a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia.

Il tratto in oggetto ha inizio al km 218+550, immediatamente a valle dello svincolo di innesto con la S.S. 16 e termina in corrispondenza dello svincolo di Marina di Ravenna al km 223+700, per uno sviluppo complessivo di circa 5,15 km.

L'obiettivo dell'intervento in progetto è, dunque, di configurare un collegamento stradale migliore di quello esistente lungo la statale 67.

Il criterio ispiratore del progetto definitivo, in continuità con lo studio di fattibilità, è quello di perseguire il più possibile l'adeguamento in sede dell'arteria stradale statale attualmente a servizio dell'itinerario, al fine di minimizzare l'impatto dovuto alla trasformazione di tali strade sul tessuto "storicizzato" del territorio.

L'itinerario attuale presenta uno sviluppo complessivo di km 232 km circa, prevalentemente a due corsie per sen-

so di marcia; le caratteristiche geometriche e funzionali della strada statale in oggetto (andamento plano-altimetrico, larghezza della piattaforma, presenza di numerose intersezioni a raso, ecc.) sono tali da non rispondere più alle esigenze di livelli di servizio e di sicurezza richieste dagli attuali mutati scenari di traffico rispetto all'epoca della loro costruzione e alle nuove normative.

Il problema del gap infrastrutturale della Provincia di Ravenna è sentito a livello socioeconomico ormai da decenni: l'infrastruttura in progetto costituisce e costituirà un'arteria molto importante per gli approvvigionamenti al porto di Ravenna. In tale contesto, l'intervento di riqualificazione dell'itinerario di progetto persegue le seguenti finalità:

- Creare una connessione funzionale con adeguato standard di sicurezza a servizio della città di Ravenna e dei centri urbani dell'entroterra ravennate, per le relazioni con l'area portuale;
- Contribuire ad ottenere una saldatura tra i principali poli e la maglia viaria del territorio, riequilibrando i flussi di traffico con autostrade e strade di interesse nazionale;
- Contribuire a potenziare il traffico delle merci in uscita direttamente dai luoghi di produzione verso i mercati regionali e verso le aree portuali più prossime (esistenti ed in programma), favorendo la crescita economica dei territori attraversati;
- Ridurre i tassi di incidentalità;
- Ridurre i tempi medi del trasporto passeggeri e merci lungo gli itinerari che interessano le principali direttrici stradali extraurbane.

### 3 INQUADRAMENTO NELLA RETE INFRASTRUTTURALE ATTUALE E DI PREVISIONE

L'intervento in progetto si inserisce in un ambito interessato, in via diretta ed indiretta, da un'ampia rete infrastrutturale caratterizzata da un'elevata progettualità di rilievo nazionale e locale.

Il documento allegato al DEF (Documento Economia e Finanza) di Aprile 2015, che contiene le linee strategiche per il nuovo PIS (Piano Infrastrutture Strategiche), afferma che nella consapevolezza che la scarsità di risorse impone un approccio pragmatico, concreto e di buon senso, che porti ad una rigorosa selezione, occorre sostenere:

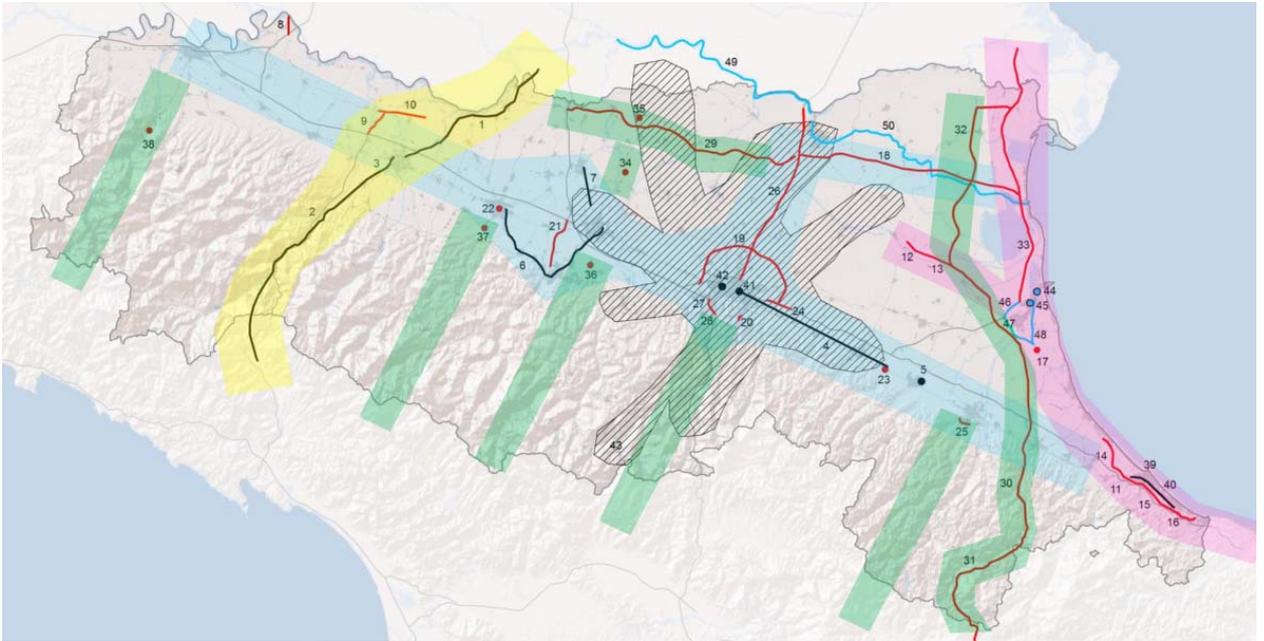
- il potenziamento della modalità ferroviaria a livello nazionale e il miglioramento del servizio passeggeri, concentrandosi prioritariamente sul completamento della rete centrale europea;
- la riduzione del congestionamento urbano e metropolitano, attraverso il potenziamento delle reti metropolitane;
- il miglioramento della competitività del sistema portuale e interportuale;
- il miglioramento della rete stradale, attraverso il completamento della rete stradale centrale, in particolare nelle aree maggiormente congestionate, il rafforzamento delle connessioni dei nodi secondari e terziari alla rete globale TEN-T e l'innalzamento del livello di sicurezza sulle grandi direttrici.

A tale fine, è stata effettuata una forte selezione degli interventi sulla rete stradale, puntando sulle aree maggiormente congestionate (principali tangenziali urbane), sul rafforzamento delle connessioni alla rete globale, sull'innalzamento dei livelli di sicurezza sulle grandi direttrici (revisione corridoio E45-E55 e rafforzamento corridoio Adriatico – SS16). Inoltre, è stato potenziato il sistema di adduzione ferroviario e stradale all'hub portuale di Ravenna.

Tra i principali interventi programmati, in progetto o in corso di realizzazione, rilevati nell'area in cui si inserisce l'opera in progetto, si citano:

- *Variante SS309* almeno di categoria C1 (1 corsia / senso) fra l'interconnessione con la tangenziale di Ravenna e il confine regionale;
- *SS309* interventi di messa in sicurezza della sede esistente;
- *SS16* Riqualficazione della tangenziale di Ravenna "Classicana";
- *SS309dir* Potenziamento al tipo B (2 corsie / senso);
- **SS67 Riqualficazione da Classe al porto di Ravenna;**
- *SS16* varianti di Alfonsine e Argenta;
- *SS3bis Tiberina* Riqualficazione con risanamento profondo della pavimentazione tratto Ravenna – Borello (E55);
- *SS3bis Tiberina* Riqualficazione e adeguamento normativo barriere di sicurezza, ponti e viadotti, gallerie: tratto Borello – confine regione Toscana (E45).

In questo contesto, la realizzazione dell'adeguamento stradale in progetto, per la sua posizione baricentrica, andrà ad assumere una rilevanza strategica per la "messa a rete" di tutte le infrastrutture esistenti, in programma e/o in fase di realizzazione.



**STRADE**  
**FERRO - SISTEMI URBANI**  
**HUB PORTUALI – INFRASTRUTTURE IDROVIARIE**

Figura 1 - Nuova proposta Piano Infrastrutture Strategiche

#### 4 COERENZA PROGRAMMATICA E ATTUALITÀ DELL'INTERVENTO

La coerenza programmatica dell'intervento con i principali piani programmatici ed urbanistici del territorio, ai vari livelli di analisi (con particolare riferimento a livello nazionale, regionale e provinciale), è stata costantemente verificata sin dalla redazione dello studio di fattibilità, ed ulteriormente aggiornata nella presente fase, analizzando i diversi strumenti di programmazione/gestione del territorio interessati direttamente o indirettamente dalla realizzazione dell'opera.

Il progetto è inserito nel Contratto di Programma ed è stato finanziato con fondi FSC.

Come già indicato, a livello programmatico, l'intervento risulta tra le infrastrutture di interesse strategico previste dal Programma Infrastrutture Strategiche (PIS); tale programma è articolato in due priorità e conferma la strategicità degli interventi ferroviari, oltre a proporre una selezione di quelli sulla rete viaria che puntano alla sicurezza e miglioramento delle aree maggiormente congestionate.

In priorità 1, trovano collocazione i lotti di potenziamento per la linea ferroviaria Pontremolese (circa 2 miliardi complessivi). Sempre in priorità 1 ci sono oltre 600 milioni per la variante alla SS16 di Rimini; la Regione propone inoltre un intervento da 50 milioni per rendere funzionale il primo lotto del Ti-bre collegandolo (con una strada ordinaria) alla Cispadana verso est.

Nella priorità 1 rientrano anche il completamento delle tangenziali di Reggio Emilia (114 milioni per il secondo stralcio) e Forlì (60 milioni per il terzo lotto), e 370 milioni per la riqualificazione dell'E55 e dell'E45 fra messa in sicurezza della Romea e interventi su pavimentazioni, viadotti e gallerie dell'E45, da Ravenna fino al confine regionale.

Per rendere funzionale l'hub portuale di Ravenna, sono previsti interventi ferroviari per 70 milioni e di **riqualificazione del sistema della tangenziale (la 309 DIR, la Classicana e la SS67)** per un totale di 120 milioni circa, e il bypass del canale Candiano (costo 270 milioni, fabbisogno 90). Sempre in priorità 1 ci sono la bretella Campogalliano-Sassuolo (costo 506 milioni, interamente coperto) e l'autostrada Cispadana (costo 1,3 miliardi, con 400 milioni di fabbisogno).

Il secondo lotto del Ti-bre (300 milioni di euro per la parte dell'Emilia-Romagna) e l'alternativa alla nuova Romea autostradale (850 milioni) sono priorità 2.

Facendo riferimento al quadro programmatico antecedente l'abrogazione della Legge Obiettivo e l'emanazione del nuovo Codice degli Appalti e delle Concessioni, si evidenzia che all'interno dell'Allegato Infrastrutture al Documento di Economia e Finanza (DEF) del 2015, in cui viene delineato un "profilo infrastrutturale del Paese articolato per corridoio di interesse europeo, costituito da opere strategiche di qualunque dimensione, tutte ugualmente necessarie per il conseguimento della coesione economica degli individui e dei territori", l'opera in progetto è compresa tra le infrastrutture del comprehensive network afferenti al Corridoio Helsinki-La Valletta. Nello stesso documento, l'opera viene citata tra gli interventi necessari per dotare di infrastrutture ambiti che consentirebbero una crescita del Prodotto Interno Lordo del Paese.

Con riferimento al settore trasporti in ambito nazionale, l'intervento risulta coerente:

- con il Programma Operativo Nazionale Reti e mobilità 2007-2013, in quanto prefigura la realizzazione di

- un collegamento stradale veloce e sicuro tra due aree chiave, rimarcando e sostenendo il ruolo strategico che l'infrastruttura attuale assume per la promozione e lo sviluppo del territorio ravennate;
- con il Programma Operativo Infrastrutture e Reti 2014-2020 (PON), in quanto prefigura la realizzazione di un collegamento stradale veloce e sicuro e nel contempo favorisce l'eliminazione dell'isolamento di importanti aree produttive nella regione. L'infrastruttura può costituire un sostegno allo sviluppo dell' "Area Logistica" individuata dall'hub portuale, attualmente in espansione.

A livello regionale, l'intervento di ammodernamento previsto sull'asse stradale esistente risulta in linea con alcuni degli obiettivi fondamentali individuati all'interno del Piano Regionale dei Trasporti (PRIT 2025), come il potenziamento e la velocizzazione dei collegamenti tra l'area costiera e l'entroterra e l'innalzamento delle condizioni di sicurezza; tale piano individua la rete di interesse regionale di infrastrutture stradali, su cui definisce un sistema di azioni per aumentarne il livello di integrazione, assicurarne la connettività, la sicurezza e l'efficienza delle singole parti, anche in funzione della corretta distribuzione dei flussi di traffico e del sostegno alle politiche di governo della domanda: in particolare il PRIT 2025 si pone l'obiettivo di riduzione dei tratti in congestione della rete stradale regionale pari a -50%.

Tra le reti di interesse regionale, compresa nel sistema non autostradale, è citata la S.S. 67 da interconnessione tangenziale di Ravenna a Porto Ravenna.

Per il potenziamento della tangenziale di Ravenna, infatti, nella sezione "*Interventi previsti sulla Grande Rete*", si prevede l'adeguamento della Classicana (SS16) a strada extraurbana principale a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia (tipo B) fra lo svincolo con la A14dir e lo svincolo con la SS16 a Classe, oltre al potenziamento del sistema degli svincoli, interventi che assumono particolare importanza ed urgenza anche in relazione alla funzione svolta dall'infrastruttura a servizio dei traffici da e per l'hub portuale di Ravenna.

A tali interventi si devono affiancare gli interventi di riqualificazione della SS67 nel suo tratto terminale di collegamento con il porto (per cui è stata avviata da ANAS la progettazione), nonché della 309 dir da realizzarsi anche con la costruzione di un tronco in variante, in entrambi i casi portando le infrastrutture ad una conformazione geometrica di strada extraurbana principale a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia (tipo B).

Infine si prevede la realizzazione del nuovo collegamento tra la SS67 e la rotonda degli Scaricatori (zona Bassette) in by pass del Canale Candiano.

## 5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il tracciamento dei singoli assi stradali è stato realizzato con riferimento a quanto previsto dalla Normativa vigente sotto indicata:

- DL 30 Aprile 1992 e s.m.i. – Nuovo Codice della Strada;
- DPR 16 Dicembre 1992 e s.m.i. - Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada;
- D.M. 5 Novembre 2001 – Norme Funzionali e Geometriche per la costruzione delle strade;
- D.M. 18 Febbraio 1992 n. 223 - Istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;
- D.M. 21 giugno 2004 - Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale.

Per quanto riguarda, invece, il tracciamento delle intersezioni ci si è attenuti a quanto previsto da:

- DM 19 aprile 2006 - Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali;
- Norme Tecniche CNR 15 Aprile 1983 N. 90 - Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane.

## 6 QUADRO DEI VINCOLI PAESAGGISTICI ED AMBIENTALI

Sin dalla redazione dello studio di fattibilità e del relativo Studio Preliminare Ambientale la progettazione dell'intervento è stata supportata da un'attenta valutazione del quadro dei vincoli e dei condizionamenti di tipo paesaggistico ed ambientale presenti nel territorio, al fine di indirizzare le scelte progettuali verso soluzioni il più possibile rispettose del contesto in cui l'infrastruttura si inserisce. Al fine di analizzare le potenziali interferenze dell'intervento in studio sia con i vincoli paesaggistici -ambientali che con quelli di valore storico-testimoniale presenti presso l'area interessata dall'intervento, sono stati considerati come fonti dati:

- Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (Portale cartografico nazionale);
- Ministero per i beni e le attività culturali (Sistema informativo territoriale paesistico);
- Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico della Regione Emilia Romagna (PTPR);

Sono state inoltre analizzate le informazioni riportate all'interno dei Piani Territoriali Provinciali e quanto presenti nel PRG del comune di Ravenna.

L'analisi ha sostanzialmente confermato le tipologie di interferenza dell'intervento con alcune aree sottoposte a vincolo già identificate in fase di Studio Preliminare Ambientale; in particolare con:

1. Vincoli di cui al D.Lgs. 42/04 art.136 – ex L.1497/39: Immobili ed aree di notevole interesse pubblico:
  - Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona paesistica sud fra Savio e i Fiumi Uniti (pineta di Classe, Ortazzo e ambienti limitrofi);
  - (Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'area litoranea compresa fra la foce dei Fiumi Uniti e il molo foraneo Sud, comune di Ravenna, ai sensi degli artt. 136 e seguenti del D.Lgs n. 42/04, Codice dei beni culturali e del paesaggio).
2. Vincoli di cui al D.Lgs. 42/04 art.142: Aree tutelate per legge:
  - a) 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 m ciascuna: **Fiumi Uniti, Fosso Arcabologna, Collettore Cavedona**;
  - f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
  - g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del D.Lgs. 18 maggio 2001, n. 227 (ora artt. 3-4 del D.Lgs. n.34 del 2018);
  - m) le zone di interesse archeologico.

Il progetto, inoltre, interferisce direttamente con:

- Costa – Art. 3.12;
- Parchi Regionali – Art. 7.4;
- Elementi dell'impianto storico della centuriazione – Art. 3.21.Bd;
- Strade storiche – Art. 3.24A;
- Paleodossi fluviali particolarmente pronunciati – Art. 3.20a;

- Paleodossi di modesta rilevanza – Art. 3.20c;
- Sistemi dunosi costieri di rilevanza storico documentale paesistica – Art. 3.20d;
- Bonifiche – Art. 3.23;
- Zone di particolare interesse paesaggistico ambientale – Art. 3.19;
- Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua – Art. 3.17;
- Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua – Art. 3.18.

Il progetto non interferisce con aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico e con siti della Rete Natura 2000; l'intervento, invece, attraversa in parte il territorio dell'area contigua della Stazione "Pineta di Classe e Salina di Cervia" del Parco Regionale del Delta del Po istituito con L.R. 27/1988.

Per i dettagli riguardanti il sistema vincolistico, si rimanda all'elaborato specialistico dello Studio Preliminare Ambientale.

## 7 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 7.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED AMMINISTRATIVO

La Strada Statale 67 Tosco-Romagnola è uno dei collegamenti più importanti tra la Toscana e l'Emilia-Romagna; inizia a Pisa, dalla periferia sud della città, e termina a Ravenna.

L'itinerario ha un'estensione totale di circa 230 km, di cui poco più di 90 km ricadono nella regione Emilia-Romagna (dal km 142+269 al km 232+377); proseguendo dopo il Passo del Muraglione (al confine tra le due regioni di attraversamento), la S.S. 67 entra in Emilia dove attraversa i comuni di Portico e San Benedetto, Rocca San Casciano, Dovadola, Forlì, Ravenna e raggiunge Marina di Ravenna.

L'intervento si inserisce nel tratto terminale della statale, interessando il territorio provinciale e comunale di Ravenna.

### 7.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, IDROGEOLOGICO E SISMICO

Il territorio del Comune di Ravenna appartiene al settore romagnolo del bacino sedimentario padano, formato da una successione ciclica di depositi marini, deltizi, lagunari, palustri ed alluvionali di età pliocenico-quadernaria, che poggia su un substrato con una complessa configurazione a pieghe.

Gli elementi tettonici profondi, ricostruiti tramite prospezioni geofisiche effettuate per la ricerca di idrocarburi, fanno parte delle pieghe adriatiche con asse parallelo alle principali linee strutturali appenniniche (NW-SE). Tale geometria condiziona la successiva sedimentazione di copertura, che presenta spessori variabili, con massimi in corrispondenza delle depressioni (sino a 3000 m) e minimi sulle strutture positive (circa 1500 m).

Il quadro stratigrafico dei depositi quadernari desunto dallo studio Regione, mostra come il Supersistema Emiliano-Romagnolo (Qc) possa in questo settore essere suddiviso in due: Alloformazione Emiliano-Romagnolo Inferiore (Qc1) e Emiliano-Romagnolo Superiore (Qc2), ciascuna dello spessore di circa 300 m.

Il territorio del Comune di Ravenna è assimilabile a un piano debolmente inclinato con immersione verso N-NE, movimentato da lievi ondulazioni caratterizzate da depressioni a fondo subpianeggiante alternate a zone in rilievo di forma allungata. Trattandosi di aree pianeggianti lievemente ondulate, le strutture geomorfologiche presenti determinano dislivelli di pochi metri.

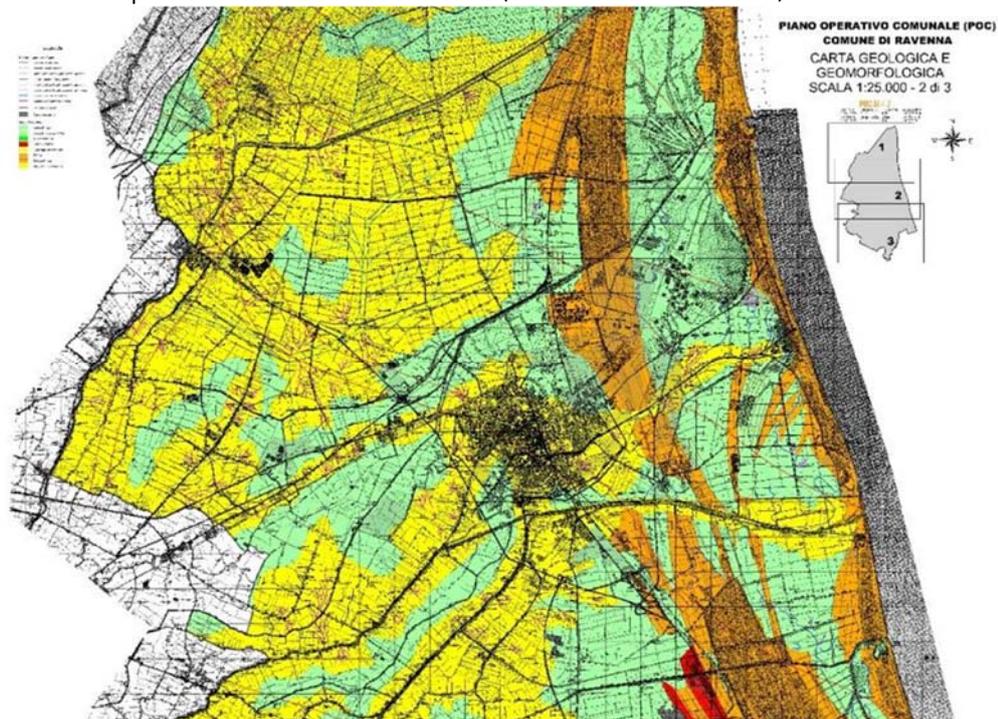
In epoca recente, inoltre, il territorio è stato interessato, oltre che da un elevato tasso di subsidenza, da un'intensa opera di rimodellamento antropico attraverso interventi di spostamento e diversione dei fiumi Lamone, Ronco e Montone e ampie opere di bonifica che hanno notevolmente mascherato o modificato i lineamenti originali.

Nel territorio comunale è possibile distinguere due ambienti:

1. L'ambiente costiero e di transizione (la cui presenza si estende dalla costa attuale fino ad ovest di Ravenna) rappresenta l'area di influenza dei fenomeni connessi alla dinamica costiera e il loro interagire con i deflussi e gli apporti fluviali e l'azione eolica. Gli elementi morfologici caratteristici sono i sistemi dunosi disposti in direzione N-NO / S-SE con leggera convessità verso est (vedi Figura 1). Le altimetrie seguono tale ordinamento, con quote elevate o relativamente elevate in corrispondenza dei dossi dunali e zone depresse con difficol-

tà di scolo nelle aree interne.

2. All'interno della pianura a crescita verticale si possono riconoscere due sotto-ambienti principali: gli argini naturali ed i bacini interfluviali. I depositi di argine naturale costituiscono le aree più elevate, presentano forma allungata secondo l'asse del canale fluviale. I bacini interfluviali, o piane inondabili, costituiscono le aree più depresse, un tempo sede di valli e paludi; essi presentano una morfologia piatta a profilo concavo e sono caratterizzati da sedimentazione, fine e da livelli torbosi. Le aree poste ad ovest della linea di massima trasgressione marina (Flandriana) hanno continuato ad evolversi in questo modo dai tempi della regressione Wurmiana sino a quando l'uomo ha cominciato ad arginare i fiumi ed a regolare il deflusso, bonificando le aree poste più a valle, quindi più depresse, tramite la realizzazione di casse di colmata nelle aree a nord ovest di Ravenna (Fiume Lamone) e nelle aree a sud di Ravenna, ad est della strada provinciale 71 via Dismano sino in prossimità della Località Fosso Ghiaia (valle Standiana), tramite la decantazione annuale delle torbide del Fiume Ronco nella pratica di coltivazione delle risaie (dal finire del XVIII secolo).



**Figura 2** – Carta geologica e geomorfologica del Comune di Ravenna. In arancione la duna sabbiosa su cui si concentrano le evidenze archeologiche

#### Caratterizzazione sismica

Secondo l'Ordinanza n.3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", il comune interessato dall'infrastruttura in esame è localizzato in zona sismica 3, cui corrispondono, come indicato in tabella sottostante, valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo ( $a_g$ ), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, compresi tra 0,05g e 0,15g.

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ $a_g/g$ ]
1	>0,25
2	0,15-0,25
3	0,05-0,15
4	<0,05

Alle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni elaborate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici è allegato un documento sulla pericolosità sismica, che prevede che l'azione sismica di riferimento per la progettazione venga definita sulla base dei valori di pericolosità sismica di base.

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle N.T.C., dalle accelerazioni  $a_g$  e dalle relative forme spettrali. Le forme spettrali previste sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- $a_g$  → accelerazione orizzontale massima del terreno;
- $F_o$  → valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T^*_c$  → periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Questi tre parametri sono definiti in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento), i cui nodi non distano fra loro più di 10 km, per diverse probabilità di superamento in 50 anni e per diversi periodi di ritorno (variabili tra 30 e 975 anni).

I parametri sismici sono ricavati impiegando il foglio di calcolo "SPETTRI-NTC" Ver. 1.03, messo a disposizione sul sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e con l'impiego del software Geostru PS che consente di individuare la pericolosità sismica secondo le NTC di tutte le località italiane.

La previsione degli spostamenti in condizioni sismiche è stata condotta attraverso verifiche di stabilità sismica con analisi dinamiche semplificate ed avanzate.

Le azioni sismiche di progetto sono state definite, in relazione agli stati limite, a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di progetto. Data la valenza strategica del tratto di adeguamento (Rete di tipo B secondo il D.M. 5/11/2001), è stata assunta una vita nominale differenziata lungo l'opera, pari a 100 anni per le opere d'arte e a 50 anni per il semplice rilevato stradale, una classe d'uso IV (CU pari a 2).

Per quanto attiene la determinazione delle azioni sismiche si individua, quale elemento di conoscenza primario, la "pericolosità sismica di base" riferita al sito di costruzione con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$ .

L'azione sismica è definita in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascuna costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ .

Non trattandosi di una costruzione fondata su suolo rigido, nello studio della risposta sismica è necessario tenere conto oltre alle condizioni topografiche, anche delle condizioni stratigrafiche. L'identificazione della categoria di sottosuolo permette di definire i coefficienti  $S_S$  (coefficiente di amplificazione stratigrafica) e  $C_C$  (coefficiente che individua il periodo dello spettro corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante).

Le forme spettrali corrispondenti ai diversi Stati Limite di riferimento vengono definite in funzione delle relative

probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , e dei parametri su sito di riferimento rigido orizzontale  $a_g, F_0, T_C^*$ , riferiti al sito su cui sorge l'opera di progetto.

Essendo necessario utilizzare, quale parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il relativo periodo di ritorno  $T_R$ , si ricorda che quest'ultimo, fissata la vita di riferimento  $V_R$  e la probabilità di superamento  $P_{VR}$  (associata a ciascuno degli stati limite), è determinabile mediante la seguente relazione:

$$T_R = \frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})}$$

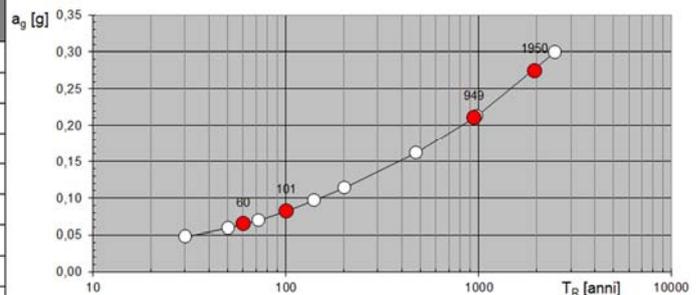
I valori di  $a_g, F_0, T_C^*$  si definiscono partendo dalle coordinate geografiche del sito.

*Vita nominale: 50 anni – Rilevato stradale*

		<p><u>Classe d'uso: IV</u></p> <p><i>Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente, reti viarie di tipo A o B (come definite nel D.M. 5 novembre 2001 n. 6792) importanti per il mantenimento delle vie di comunicazione, dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.</i></p>	
<u>Vita nominale:</u>	<b>50 anni</b>	<u>Categoria di sottosuolo:</u>	<b>C</b>
<u>Tipo di interpolazione:</u>	<b>Superficie rigata</b>	<u>Categoria topografica:</u>	<b>T1</b>

Si riportano di seguito i parametri dell'azione sismica e l'andamento dell'accelerazione al crescere del tempo di ritorno.

$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C^*$ [s]
30	0,048	2,451	0,262
50	0,059	2,485	0,278
72	0,070	2,468	0,284
101	0,082	2,475	0,285
140	0,097	2,482	0,282
201	0,113	2,541	0,280
475	0,162	2,552	0,280
975	0,213	2,502	0,285
2475	0,300	2,435	0,299



Con riferimento all'ubicazione della struttura in oggetto, sono state valutate le condizioni topografiche e stratigrafiche e sono stati determinati i parametri legati alla pericolosità sismica. Nelle tabelle seguenti sono riportati i dati necessari ai fini delle successive analisi, in funzione dei diversi stati limite; le verifiche sono state svolte in condizioni di Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV).

Stato Limite	Tr [anni]	$a_g$ [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	60	0,064	2,476	0,281
Danno (SLD)	101	0,082	2,475	0,285
Salvaguardia vita (SLV)	949	0,211	2,504	0,285
Prevenzione collasso (SLC)	1950	0,275	2,452	0,295

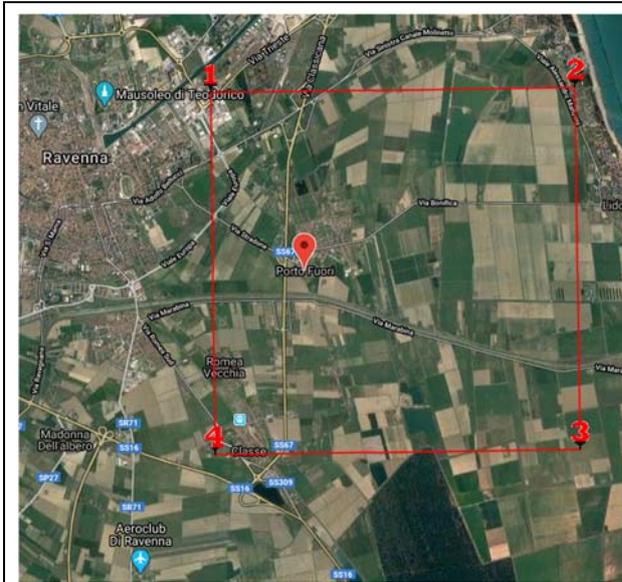
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
$k_h$	-	0,057	0,111	-
$k_v$	-	0,029	0,055	-
$a_{max}$ [m <sup>2</sup> /s]	0,931	1,196	2,853	3,481
$\beta$	-	0,470	0,380	-

<b>Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento</b>			
vita nominale	$V_N$	50	anni
classe d'uso		IV	
coefficiente d'uso	$C_U$	2,0	s
periodo di riferimento	$V_R$	100	anni

<b>SLD (Stato Limite di Danno)</b>			
zona sismica		3	
probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento	$P_{VR}$	63%	
periodo di ritorno azione sismica	$T_R$	101	anni
accelerazione sismica al suolo	$a_g$	0,082	g
valore massimo del fattore di amplificazione	$F_o$	2,475	
periodo di inizio del tratto a velocità costante	$T^*_C$	0,285	s
categoria sottosuolo		C	
coefficiente di amplificazione stratigrafica	$S_S$	1,500	
categoria topografica		T1	
coefficiente di amplificazione topografica	$S_T$	1,000	
coefficiente categoria di sottosuolo	$C_c$	1,590	

SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita)			
zona sismica		3	
probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento	$P_{VR}$	10%	
periodo di ritorno azione sismica	$T_R$	949	anni
accelerazione sismica al suolo	$a_g$	0,211	g
valore massimo del fattore di amplificazione	$F_o$	2,504	
periodo di inizio del tratto a velocità costante	$T^*_C$	0,285	s
categoria sottosuolo		C	
coefficiente di amplificazione stratigrafica	$S_S$	1,383	
categoria topografica		T1	
coefficiente di amplificazione topografica	$S_T$	1,000	
coefficiente categoria di sottosuolo	$C_c$	1,589	

Vita nominale: 100 anni – Opere d'arte



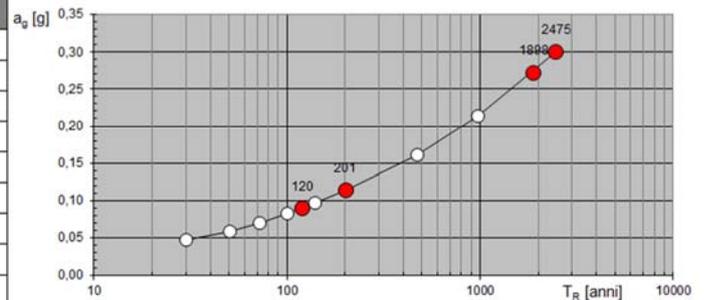
Classe d'uso: IV

*Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente, reti viarie di tipo A o B (come definite nel D.M. 5 novembre 2001 n. 6792) importanti per il mantenimento delle vie di comunicazione, dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.*

<u>Vita nominale:</u>	<b>100 anni</b>	<u>Categoria di sottosuolo:</u>	<b>C</b>
<u>Tipo di interpolazione:</u>	<b>Superficie rigata</b>	<u>Categoria topografica:</u>	<b>T1</b>

Si riportano di seguito i parametri dell'azione sismica e l'andamento dell'accelerazione al crescere del tempo di ritorno.

$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
30	0,048	2,451	0,262
50	0,059	2,485	0,278
72	0,070	2,468	0,284
101	0,082	2,475	0,285
140	0,097	2,482	0,282
201	0,113	2,541	0,280
475	0,162	2,552	0,280
975	0,213	2,502	0,285
2475	0,300	2,435	0,299



Con riferimento all'ubicazione della struttura in oggetto, sono state valutate le condizioni topografiche e stratigrafiche e sono stati determinati i parametri legati alla pericolosità sismica. Nelle tabelle seguenti sono riportati i dati necessari ai fini delle successive analisi, in funzione dei diversi stati limite; le verifiche sono state svolte in condizioni di Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV).

Stato Limite	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$	$T_C^*$ [s]
Operatività (SLO)	120	0,090	2,479	0,283
Danno (SLD)	201	0,114	2,541	0,280
Salvaguardia vita (SLV)	1898	0,272	2,454	0,295
Prevenzione collasso (SLC)	2475	0,300	2,435	0,299

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
$k_h$	0,024	0,040	0,109	0,117
$k_v$	0,012	0,020	0,054	0,059
$a_{max}$ [m <sup>2</sup> /s]	1,302	1,642	3,447	3,714
$\theta$	0,180	0,240	0,310	0,310

Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento			
vita nominale	$V_N$	100	anni
classe d'uso		IV	
coefficiente d'uso	$C_U$	2,0	s
periodo di riferimento	$V_R$	200	anni

SLD (Stato Limite di Danno)			
zona sismica		3	
probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento	$P_{VR}$	63%	
periodo di ritorno azione sismica	$T_R$	201	anni

accelerazione sismica al suolo	$a_g$	0,114	g
valore massimo del fattore di amplificazione	$F_o$	2,541	
periodo di inizio del tratto a velocità costante	$T^*_C$	0,280	s
categoria sottosuolo		C	
coefficiente di amplificazione stratigrafica	$S_S$	1,500	
categoria topografica		T1	
coefficiente di amplificazione topografica	$S_T$	1,000	
coefficiente categoria di sottosuolo	$C_c$	1,597	

<b>SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita)</b>			
zona sismica		3	
probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento	$P_{VR}$	10%	
periodo di ritorno azione sismica	$T_R$	1898	anni
accelerazione sismica al suolo	$a_g$	0,272	g
valore massimo del fattore di amplificazione	$F_o$	2,454	
periodo di inizio del tratto a velocità costante	$T^*_C$	0,295	s
categoria sottosuolo		C	
coefficiente di amplificazione stratigrafica	$S_S$	1,299	
categoria topografica		T1	
coefficiente di amplificazione topografica	$S_T$	1,000	
coefficiente categoria di sottosuolo	$C_c$	1,571	

### 7.3 INQUADRAMENTO IDROLOGICO IDROGRAFICO

Per i dettagli relativi all'inquadramento idrologico ed idrografico dell'area in oggetto, si rimanda alla relazione specialistica "Relazione idrologica e idraulica".

### 7.4 INQUADRAMENTO STORICO-ARCHEOLOGICO

Come visibile dagli elaborati specialistici, emerge una concentrazione di evidenze archeologiche nell'area sud-est della città tra le località di Madonna dell'Albero, Classe e Ca' Bianca – Fosso Ghiaia. Più precisamente la maggior parte degli elementi archeologici insiste su un cordone sabbioso pertinente ad un sistema dunoso che si sviluppa in direzione N-NO/S-SE a est della città in prossimità dell'antica linea di costa. Il sistema dunoso si estende lungo la direttrice della ferrovia e della strada romea vecchia per poi allargarsi notevolmente all'altezza della località Fosso Ghiaia nell'area che comprende anche il Parco Regionale del Delta del Po e terminare nel territorio del Lido di Classe e del Lido di Savio; esso rappresentò un ambiente molto favorevole all'insediamento umano a fronte di un territorio molto instabile.

Le prime testimonianze archeologiche relative a questa porzione di territorio si individuano già dalla fase augustea: la città vive un momento di forte espansione e un incremento demografico determinato principalmente dallo stanziamento della flotta militare per il controllo del Mediterraneo orientale. È in questo periodo che si realizza la progressiva occupazione capillare del suburbio ravennate, soprattutto nelle immediate vicinanze del bacino portuale settentrionale.

Il cordone sabbioso litoraneo parallelo alla Fossa Augusta<sup>7</sup>, che rappresenta il limite orientale dell'insediamento romano, verrà destinato a partire dal I sec. d.C. per tutto il periodo romano e bizantino principalmente alle necropoli della città. È inoltre importante sottolineare, ai fini di questa ricerca, che con l'età traianea si assiste a un importante impulso edilizio, oltre che in tutta la città, soprattutto nel suburbio meridionale inducendo a una sostanziale riorganizzazione dello spazio urbano ed extra urbano. La massiccia presenza militare dovuta alla flotta marina in funzione delle campagne daciche fu la principale causa dell'occupazione capillare di una vasta porzione di territorio nelle immediate vicinanze dei bacini lagunari utilizzati come scalo portuale. È a questo periodo che risalgono le opere di regolarizzazione dei bacini portuali, parallelamente allo spostamento delle attività verso sud, che culmineranno nel III sec. con la fioritura e l'espansione del centro di Classe e del suo porto.

Al fine di rilevare l'eventuale presenza di resti archeologici in corrispondenza del tracciato in progetto risulta opportuna, in ottemperanza a quanto previsto all'art.25 del D.Lgs. n.50/2016 ("Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture"), la predisposizione della "Verifica preventiva dell'interesse archeologico".

In questa fase preliminare di progettazione, però, si è ritenuto sufficiente avanzare una *richiesta di parere archeologico* alla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini per valutare la necessità o meno di indagare l'area in esame sotto il profilo archeologico; nello specifico, oltre alla richiesta di parere, sono stati predisposti e forniti all'ente competente per le opportune valutazioni:

- Breve relazione tecnica dell'intervento;
- Planimetria e sezione degli scavi;
- Posizionamento cartografico del cantiere;
- Stralcio della carta delle potenzialità archeologiche.

#### 7.5 CENNI SULLA SISMICITÀ DELL'OPERA

La pericolosità sismica è lo strumento di previsione delle azioni sismiche attese in un certo sito su base probabilistica. Più precisamente è la probabilità che un valore prefissato di pericolosità, espresso da un parametro di moto sismico al suolo (ad esempio l'accelerazione massima) o da un grado di intensità macrosismica, venga superato in un sito dato (o in un insieme di siti) entro un dato periodo di tempo. La pericolosità sismica può essere pertanto rappresentata attraverso due indicatori:

- Accelerazione orizzontale massima del terreno  $a_g$ ;
- Intensità macrosismica.

Per quanto attiene la definizione della pericolosità sismica attraverso l'accelerazione orizzontale massima del terreno  $a_g$ , nel 2004 è stata elaborata la nuova mappa di pericolosità sismica del territorio italiano. In particolare la mappa definisce localmente i livelli di accelerazione massima su suolo roccioso (suolo di categoria A,  $V_{s30} > 800$  m/s) con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni, ovvero un periodo di ritorno pari a 475 anni.

Per avere una quadro completo della pericolosità sismica è necessario considerare anche il secondo parametro, ossia l'intensità macrosismica. L'intensità macrosismica (MCS) rappresenta, in un certo senso, la conseguenza socio-economica di un evento sismico descrivendo, infatti, il grado di danneggiamento causato dai terremoti; una carta di pericolosità in intensità macrosismica si avvicina, con le dovute cautele derivate da diverse approssimazioni insite nel parametro intensità, al concetto di rischio sismico.

L'intero territorio comunale di Ravenna è classificato (ai sensi dell'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e s.m.i.) come facente parte della classe di sismicità 3, ovvero rientra in una zona con grado di rischio MEDIO. E' possibile quindi il verificarsi di terremoti capaci di provocare danni in particolar modo ai numerosi edifici antichi presenti, e in generale a quelli costruiti senza criteri antisismici, oltre ovviamente ai beni in essi presenti e alle persone.

Nella *Tabella 1* sono stati riportati, rispettivamente, gli effetti risentiti nel comune di Ravenna così come estratti dal DBMI<sub>11</sub>, il Database delle Osservazioni Macrosismiche dei Terremoti Italiani utilizzate per la compilazione del Catalogo Parametrico CPTI<sub>11</sub> (<http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/>); in *Figura 3* invece è stato riportato un grafico che evidenzia la distribuzione delle Intensità risentite al sito ( $I_s$ ) dei terremoti verificatisi.

**Tabella 1** - *Catalogo sismico di sito dell'area di Ravenna. Dati modificati a partire da Gruppo di Lavoro CPTI, 2011 ( $I_o$  = intensità epicentrale;  $M_w$  = magnitudo;  $I_s$  = intensità risentita al sito)*

<b><math>I_s</math></b>	<b>Anno Me Gi Or</b>	<b>Area Epicentrale</b>	<b><math>I_o</math></b>	<b><math>M_w</math></b>
5	1279 04 30	Rocca San Casciano	7-8	5.55 ±0.78
NR	1308 01 25 17:15	Rimini	7-8	5.35 ±0.34
F	1479 10 10 22:00	Forlì	5	4.30 ±0.34
6-7	1483 08 11 19:40	Romagna Meridionale	8	5.68 ±0.40
4	1505 01 03 02:00	Bolognese	8	5.57 ±0.25
F	1511 03 26 14:40	Slovenia	9	6.98 ±0.17
5	1624 03 19 19:45	Argenta	7-8	5.47 ±0.49
3	1661 03 22 12:50	Appennino Romagnolo	9	6.09 ±0.16
6	1672 04 14 15:45	Riminese	8	5.61 ±0.21
7	1688 04 11 12:20	Romagna	8-9	5.78 ±0.35
F	1690 12 04 14:00	Carinzia	8-9	6.54 ±0.23
F	1695 02 25 05:30	Asolano	10	6.48 ±0.18
5	1741 04 24 09:00	Fabrianese	9	6.21 ±0.13
F	1778 06 11	Forlì	5-6	4.51 ±0.34
6-7	1780 05 25	Ravenna	5-6	4.51 ±0.34
6	1781 04 04 21:20	Romagna	9-10	5.94 ±0.17
3-4	1781 06 03	Cagliese	10	6.42 ±0.13
7	1781 07 17 09:40	Romagna	8	5.58 ±0.26
5	1786 12 25 01:00	Riminese	8	5.62 ±0.17
6	1796 10 22 04:00	Emilia Orientale	7	5.61 ±0.36

F	1810 12 25 00:45	Novellara	6	5.29 ±0.22
F	1828 10 09 02:20	Valle Staffora	8	5.76 ±0.15
6-7	1861 10 16	Forlì	6-7	5.10 ±0.48
6-7	1870 10 30 18:34	Romagna	8	5.58 ±0.27
4-5	1873 03 12 20:04	Marche Meridionali	8	5.95 ±0.10
6	1875 03 17 23:51	Romagna Sud-Orientale		5.93 ±0.16
5	1881 02 12	Russi	5-6	4.95 ±0.39
3	1881 02 14 09:00:30	Bolognese		
4	1891 06 07 01:06:14	Valle D'illasi	8-9	5.86 ±0.06
4	1895 03 23	Comacchio	6	4.74 ±0.31
4-5	1895 04 14 22:17	Slovenia	8	6.23 ±0.08
3	1895 05 18 19:55:12	Fiorentino	8	5.43 ±0.08
6	1909 01 13 00:45	Bassa Padana	6-7	5.53 ±0.09
6	1911 02 19 07:18	Romagna Meridionale	7	5.28 ±0.11
3	1913 07 21 22:35	Valle Del Lamone	5-6	4.78 ±0.19
3	1914 10 27 09:22:36	Garfagnana	7	5.76 ±0.09
4	1915 01 13 06:52	Avezzano	11	7.00 ±0.09
5	1916 05 17 12:49:50	Alto Adriatico		5.95 ±0.14
4	1916 08 16 07:06	Alto Adriatico		6.14 ±0.14
2-3	1917 04 26 09:35:59	Valtiberina	9-10	5.89 ±0.11
F	1926 01 01 18:04:06	Slovenia	7-8	5.85 ±0.18
3	1929 04 10 05:43:12	Bolognese	7	5.03 ±0.13
3-4	1930 10 30 07:13:13	Senigallia	8	5.81 ±0.09
3	1934 11 30 02:58:19	Alto Adriatico		5.34 ±0.17
4	1935 06 05 11:48:02	Faentino	6	5.16 ±0.25
2	1956 04 26 03:00:03	Appennino Tosco-Emiliano	6	4.77 ±0.14
2	1960 10 29 00:08:39	Mugello	7	4.97 ±0.15
6	1967 12 30 04:19:20	Bassa Padana	6	5.24 ±0.19
3	1971 07 15 01:33:23	Parmense	8	5.64 ±0.09
4	1980 11 23 18:34:52	Irpinia-Basilicata	10	6.89 ±0.09
3-4	1983 11 09 16:29:52	Parmense	6-7	5.06 ±0.09
2-3	1984 04 29 05:02:60	Gubbio/Valfabbrica	7	5.65 ±0.09
2-3	1986 12 06 17:07:20	Bondeno	6	4.61 ±0.10
3-4	1996 10 15 09:56:02	Correggio	7	5.41 ±0.09
3	1998 03 26 16:26:17	Appennino Umbro-Marchigiano	6	5.29 ±0.09
NF	2000 05 06 22:07:04	Emilia Romagna	5	4.17 ±0.09
NF	2000 05 08 12:29:56	Emilia Romagna	5	4.66 ±0.09
NF	2000 05 10 16:52:12	Emilia Romagna	5-6	4.86 ±0.09
4	2003 09 14 21:42:53	Appennino Bolognese	6	5.29 ±0.09
NF	2003 12 07 10:20:33	Zona Forlì	5	4.22 ±0.09
4	2004 11 24 22:59:38	Lago Di Garda	7-8	5.06 ±0.09

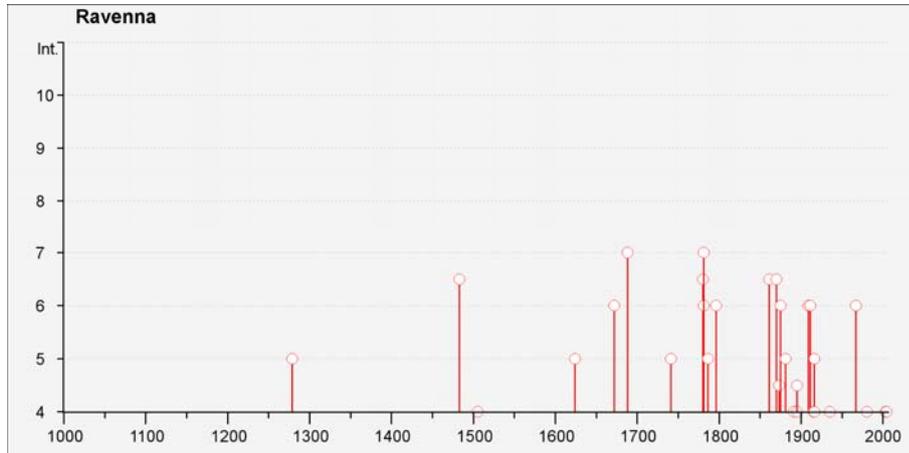


Figura 3 - Distribuzione delle intensità risentite al sito (Is) dei terremoti verificatisi nell'area di Ravenna dall'anno1000 al 2002

Per un maggior approfondimento sono state valutate le Massime Intensità Macrosismiche a partire dalla banca dati macrosismici del GNDT e dai dati del Catalogo dei Forti Terremoti in Italia di ING/SGA; tali intensità vengono rappresentate in Figura 4 ("Massime Intensità macrosismiche osservate nella Regione Emilia-Romagna", Molin, Stucchi, Valensise).

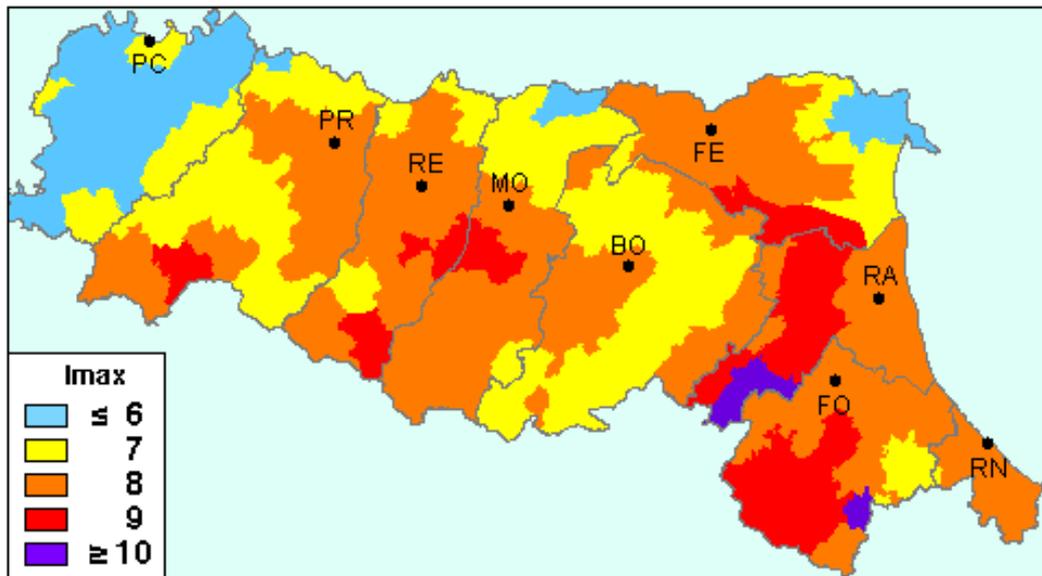


Figura 4 - Massime Intensità Macrosismiche osservate nella Regione Emilia Romagna (Carta elaborata da D. Molin, M. Stucchi e G. Valensise per conto del Dipartimento della Protezione Civile)

Con riferimento alla suddetta Figura 4 ed alla Tabella sotto riportata, le massime intensità macrosismiche osservate nel Comune interessato dalle opere in progetto sono  $I_{max} = 8$  MCS.

Comune	Re	Pr	Com	Lat	Lon	Imax
ALFONSINE	8	39	1	44.50451	12.04221	9
BAGNACAVALLO	8	39	2	44.41621	11.97670	9
BAGNARA DI ROMAGNA	8	39	3	44.38877	11.82647	9
BRISIGHELLA	8	39	4	44.22257	11.77531	= 10
CASOLA VALSENIO	8	39	5	44.22339	11.62468	9
CASTEL BOLOGNESE	8	39	6	44.31874	11.79909	8
CERVIA	8	39	7	44.26259	12.35267	8
CONSELICE	8	39	8	44.51258	11.83035	8
COTIGNOLA	8	39	9	44.38405	11.93908	9
FAENZA	8	39	10	44.28791	11.88114	9
FUSIGNANO	8	39	11	44.46738	11.96012	9
LUGO	8	39	12	44.41944	11.90987	9
MASSA LOMBARDA	8	39	13	44.44590	11.82727	8
RAVENNA	8	39	14	44.41711	12.19844	8
RIOLO TERME	8	39	15	44.27555	11.72252	9
RUSSI	8	39	16	44.37090	12.03255	9
SANT'AGATA SUL SANTERNO	8	39	17	44.44119	11.86184	9
SOLAROLO	8	39	18	44.35875	11.84846	8

Relativamente alle Massime Intensità Macrosismiche valutate a partire dalla banca dati macrosismici del GNDT e dai dati del Catalogo dei Forti Terremoti in Italia di ING/SGA (elaborato per il DPC a cura di D. Molin, M. Stucchi e G. Valensise) va sottolineato che ad ogni Comune è stato associato un valore di intensità massima osservata oppure "ponderata", espresso in una delle cinque classi seguenti:  $\leq 6, 7, 8, 9, \geq 10$  e che non si è ritenuto utile differenziare i valori al di sotto del 6° grado e al di sopra del 10°. I valori intermedi sono stati associati alla classe superiore (es.: 6/7 è stato considerato equivalente a 7); questa scelta, unitamente a quella di associare all'intero territorio comunale il valore massimo di intensità osservato in almeno una località appartenente al Comune stesso e di assegnare un valore "ponderato" nei casi in cui il record storico è molto incompleto, determina una rappresentazione tendenzialmente "pessimista" degli effetti dei terremoti del passato.

## 8 RISPONDENZA DEL PROGETTO DEFINITIVO ALLO STUDIO DI FATTIBILITÀ

### 8.1 RISPONDENZA DEL PROGETTO DEFINITIVO ALLO STUDIO DI FATTIBILITÀ

Come si vedrà anche nel successivo capitolo della presente relazione, che descrive le caratteristiche generali dell'infrastruttura, il progetto definitivo è stato integralmente sviluppato in base agli obiettivi, ai criteri e dall'approccio progettuale definiti nello studio di fattibilità.

Nell'osservanza di quanto indicato nell'Allegato XXI del D. Lgs 163/06, art. 9, punto 2a ("*...descrivere, con espresso riferimento ai singoli punti della relazione illustrativa del progetto preliminare, i criteri utilizzati per le scelte progettuali, gli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione delle strutture e degli impianti, in particolare per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione*"), di seguito si dà evidenza di tali analogie partendo dai principali argomenti trattati nella relazione illustrativa dello studio di fattibilità.

**Le criticità presenti sull'itinerario attuale:** tra le motivazioni alla base della necessità dell'opera, vi sono le seguenti criticità relative alla strada statale esistente che oggi è a servizio dell'itinerario:

- Mancato coordinamento tra dimensioni della sezione trasversale ed elementi geometrici di tracciato;
- Presenza diffusa di intersezioni a raso ed accessi alle proprietà private;
- Scarse prestazioni offerte dalle strade in termini di sicurezza della circolazione.

**Gli obiettivi dell'ammodernamento:**

- Ampliamento della sezione per conformarla alla tipologia B del D. M. 05/11/2001 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*";
- Contributo nell'attuazione di un progetto di riqualificazione e di connessione a rete di tutta la viabilità principale del settore costiero;
- Riduzione dei tempi medi del trasporto passeggeri e merci lungo gli itinerari che interessano le principali direttrici stradali extraurbane;
- Riduzione dei tassi di incidentalità;
- Raggiungimento di una adeguata efficienza funzionale dei collegamenti;
- Creazione di un'offerta infrastrutturale coerente alle esigenze della domanda di spostamento e a quelle di inserimento ambientale.

## 9 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INFRASTRUTTURA IN PROGETTO

### 9.1 EVOLUZIONE DEL PROGETTO

Per il diretto collegamento dei traffici fra il Porto Industriale di Ravenna e la circoscrizione alla città lungo la S.S.16 "Adriatica", è stato predisposto il progetto di massima della variante in oggetto, approvato dal Consiglio di Amministrazione dell'Anas nell'adunanza del 28 giugno 1966.

In conformità di tale progetto, fu poi elaborato il progetto esecutivo del primo lotto della variante compreso tra la strada comunale di Porto Fuori ed il Porto Industriale.

Successivamente, per il completamento della variante, è stato redatto il progetto del Lotto II che comprende il tratto tra l'innesto con la S.S.16 presso Classe e l'innesto con il Lotto I in corrispondenza dell'intersezione con la Strada Comunale di Porto Fuori.

Il tracciato ha uno sviluppo complessivo pari a 7343,50 m di cui 3985,30 m per il lotto I e 3358,16 m per il lotto II; di seguito si riportano le caratteristiche principali del tracciato esistente.

#### 9.1.1 Lotto I

Il Lotto I di tale variante è compreso tra il km 222+564 della S.S.67 (Porto Industriale di Ravenna) e la provinciale di Porto Fuori con la quale è stato realizzato un innesto a raso.

#### Caratteristiche plano-altimetriche

Il tracciato ha uno sviluppo di ml 3985,30 ed è costituito da due rettifiche, della lunghezza rispettivamente di ml 2309,20 e di 1464,20, raccordati con una curva di ml 1080 di raggio; l'andamento altimetrico del tracciato è pressoché orizzontale, sempre in rilevato e caratterizzato da livellette di pendenze variabili da un minimo dello 0,08% al 2%, valore che si raggiunge sulle rampe di accesso al cavalcavia con la quale viene superata la provinciale del "Molinetto".

L'innesto con la S.S.67 nella zona del porto, la quale corre in rilevato alto mediamente ml 7,00 sulla campagna, è stato particolarmente studiato in relazione all'entità e caratteristiche del traffico mediante raccordi a livelli sfalsati onde eliminare ogni punto di conflitto delle correnti di traffico.

Lo sviluppo planimetrico complessivo delle rampe di raccordo costituenti il predetto svincolo è di ml 2575 di cui ml 2345 a corrente unidirezionale, con larghezza di piano viabile di ml 6,00 fiancheggiate da due banchine di ml 1,00 ciascuna, e ml 230 a doppio senso di marcia con larghezza del piano viabile ml 7,50, oltre le banchine laterali.

Al fine di consentire a qualsiasi tipo di veicolo, anche in ridotte condizioni di aderenza, di procedere con sicurezza, la pendenza delle rampe di raccordo è stata limitata a valori non superiori al 3% ed i raggi minimi di curvatura non inferiori a 45-50 m.

Per raccordare i tratti rettilinei delle piste di accelerazione o decelerazione con le rampe dello svincolo si sono inserite curve di transito a raggio doppio; le piste di accelerazione e decelerazione sono del tipo rettangolare a raccordo rettilineo, di larghezza utile di ml 3,50 e lunghezza variabile da 60 a 120 ml. I rimanenti innesti, sia con strade comunali che vicinali sono stati previsti tutti a livello, con opportuni raccordi canalizzati.

### Formazione del corpo stradale

La costruzione di tale tratto di variante ha comportato movimenti di terra costituiti da circa 245.000 m<sup>3</sup> di rilevato e circa 8.000 m<sup>3</sup> di scavi per apertura fossi e risanamenti dei piani di posa.

Il progetto ha previsto la formazione del corpo stradale secondo le norme della meccanica delle terre con particolare riguardo alla preparazione del piano di posa dei rilevati che è stata eseguita mediante scoticamento e, ove necessario, correzione del terreno in sito, con un adeguato spessore di materiale arido e successiva compattazione.

I rilevati con materie provenienti da cave di prestito sono costruiti con terre appartenenti alle prime tre categorie della classificazione A.A.S.H.O.; quelli con materie provenienti dagli scavi sono realizzati con terre appartenenti alle prime quattro categorie della predetta classifica.

Per tutti i rilevati è stata prevista la compattazione meccanica, spinta fino all'indice 0,90 "Proctor" modificato per gli strati inferiori, mentre l'ultimo strato del rilevato dello spessore di 40 cm, sottostanti alla sovrastruttura, è costruito da terre appartenenti ai gruppi A1 e A2 e compattata fino al valore 0,95 "Proctor" modificato.

La piattaforma stradale ha larghezza di 16,00 m dei quali 14,00 m riservati alla carreggiata e 1,00 m a ciascuna delle banchine laterali.

### Opere d'arte:

Nel tratto in esame sono state realizzate le opere d'arte seguenti:

3. Cavalcavia in c.a.p. in corrispondenza dello svincolo per il Porto di Ravenna, a una campata di luce 20,50 m.  
La sezione trasversale dell'impalcato è costituita da soletta in c.a. e nervature longitudinali in c.a.p., appoggiate su spalle in calcestruzzo cementizio, fondate su pali e corredate da muri d'ala.  
La carreggiata è larga 6,00 m oltre i due marciapiedi a sbalzo di 1,00 m.
4. Ponte in c.a.p. tra le sez. 16 e 21, in corrispondenza di un canale consorziale con luce di 20,60 m.  
La sezione trasversale dell'impalcato è costituita, come il precedente, da soletta in c.a. e nervature longitudinali in c.a.p., appoggiate anch'esse su spalle in calcestruzzo, fondate su pali e corredate da muri andatori.
5. Cavalcavia tra le sez. 29 e 37 per il superamento della strada provinciale del Molinetto con una luce di 21,60 m con spalle e muri d'ala in conglomerato cementizio.  
La sezione trasversale dei manufatti è di 16,00 m dei quali 14,00 m di carreggiata e 1,00 m per i marciapiedi laterali.
6. N°4 tombini a struttura scatolare in c.a. ubicati rispettivamente alle sezioni 11 e 39 (luce di 4,00 m), alla sezione 58 (luce 3,00 m) ed alla sezione 49 (luce 2,00 m).  
Sono inoltre previsti n°41 tombini tubolari in calcestruzzo di diametro variabile da 0,40 a 0,80 m.
7. Le opere di presidio e di civilizzazione comprendono muro di sottoscarpa, passi carrai e cunette piane.

### Sovrastruttura stradale

La sovrastruttura stradale di progetto è costituita da uno strato di Tout-Venant di frantoio dello spessore, compattato, di 30 cm; da uno strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso di 10 cm, eseguito in due

tempi negli spessori di 6 cm e di 4 cm e dal tappetto di usura dello spessore di 3 cm.

Le banchine sono costituite per una larghezza di 0,50 m, adiacenti alla carreggiata, con uno strato di misto granulare compattato, dello spessore di 30 cm e sovrastante materiale di cava dello spessore compattato di 13 cm.

Per le piazzole di stazionamento è stata prevista la stessa sovrastruttura del piano viabile.

Le caratteristiche del pacchetto stradale esistente sono state confermate dalle prove in sito previste sulla piattaforma nel corso delle indagini preliminari; si è previsto il prelievo di campioni di pavimentazione in conglomerato bituminoso ogni circa 2 km mediante carotatrice a corona diamantata con velocità variabile in funzione del diametro della carota da 50 a 200 mm. Sul materiale prelevato saranno realizzate delle prove per valutarne le proprietà meccaniche:

- Prova Marshall → valutazione delle proprietà meccaniche della miscela bituminosa con determinazione dei parametri di stabilità e scorrimento Marshall relativi allo strato di collegamento (binder) e allo strato di base.

#### 9.1.2 Lotto II

Il Lotto II di tale variante è compreso tra l'innesto con la S.S.16 presso Classe e l'innesto con la strada comunale di Porto Fuori.

##### Caratteristiche plano-altimetriche:

Il tracciato ha sviluppo complessivo di 3358,16 ml dei quali 375 ml di viadotto, ed è costituito da due rettili, lunghi rispettivamente 300,90 ml e 2789,50 ml raccordati da una curva di 350 ml di raggio; l'andamento altimetrico, completamente in rilevato, è pressoché orizzontale ad eccezione delle rampe di accesso ai due viadotti, necessaria per raggiungere le quote di scavalco della ferrovia Rimini-Ravenna e dei Fiumi Uniti.

La pendenza di tali rampe, specie in considerazione della forte percentuale di traffico pesante che percorrerà la strada, è stata limitata al 2,50 %.

In corrispondenza della strada comunale di Porto Fuori è presente un incrocio a livelli sfalsati che è stato realizzato con variazione altimetrica della comunale stessa e costruzione dei raccordi per il collegamento delle due strade.

Le rimanenti intersezioni con strade pubbliche di minore o scarsa importanza, sono convenientemente attrezzate mediante opportune canalizzazioni.

La strada comunale (Marabina), lungo l'argine destro dei Fiumi Uniti, è invece scavalcata da una delle campate del viadotto sui Fiumi Uniti.

##### Formazione del corpo stradale:

La costruzione del lotto II della variante ha generato movimenti di terra costituiti da circa 266.476 m<sup>3</sup> di rilevato, 17.258 m<sup>3</sup> di scavo per correzione e risanamenti dei piani di posa dei rilevati stessi e per la formazione di fossi per lo smaltimento delle acque.

La piattaforma stradale ha la larghezza di 16,00 m dei quali 14,00 m riservati alla carreggiata e 1,00 m a ciascuna delle banchine laterali.

Sono state previste anche opportune piazzole di deposito materiali.

Opere d'arte maggiori:

1. *Viadotto di Classe*

L'opera è stata studiata con riguardo alle caratteristiche ambientali e paesaggistiche in quanto vicina al complesso artistico-monumentale della Basilica di S. Apollinare in Classe.

Sulla ubicazione e caratteristiche dell'opera ha espresso il parere favorevole la Soprintendenza ai Monumenti di Ravenna con lettera 11/04/67 N°946 relativamente al progetto di massima e 02/01/70 N°19 per il progetto esecutivo.

Viadotto con struttura in C.A.P. per lo scavalco della ex SS16 "Adriatica" e della ferrovia Rimini-Ravenna, a n°8 campate dell'interasse di 25,00 m con impalcato in travi precomprese, prefabbricate e varate; pile intermedie a cavalletto costituito da due montanti ed un traverso; spalle e pile su palificate del tipo Franchi da 500 m/m.

Impalcato formato da soletta gettata sulle travi prefabbricate in C.A.P. e varate.

2. *Viadotto Fiumi Uniti*

Lo studio dell'opera nei riguardi delle caratteristiche idrauliche è stato condotto secondo le prescrizioni del competente Ufficio del Genio Civile di Ravenna di cui è presente l'autorizzazione in data 25/03/1969 ai sensi degli Articoli 1, 2 e 93 del T.U. approvato con R. D. 25/07/1907 e dell'Art. 1 del R. D. 19/11/1921 n°1688.

Viadotto sui Fiumi Uniti, per l'attraversamento del corso d'acqua e della strada arginale Marabina, ad 7 campate su pile cellulari fondate su plinti.

Pile e spalle sono sopportate da palificate con pali del tipo Franchi da 500 m/m. L'impalcato avrà le stesse caratteristiche di quello del Viadotto di Classe.

3. *Cavalcavia* allo svincolo con la comunale di Porto Fuori ad una campata. L'impalcato è realizzato con

soletta gettata in opera su travi longitudinali in c.a.p. prefabbricate e varate.

Fondazione delle spalle su palificate con pali tipo Franchi da 500 m/m.

Pavimentazioni – lavori vari – opere d'arte minori

La pavimentazione è costituita da uno strato di base in Tout-Venant di frantoio, dello spessore compattato di 35 cm, da una massiciata in conglomerato bituminoso di 10 cm, oltre allo strato di collegamento (binder) di 4 cm ed al tappeto di usura da 3 cm.

Le banchine sono costituite per una larghezza di 0,50 ml, adiacente alla carreggiata, da uno strato di misto granulare compattato dello spessore di 35 cm con sovrastante materiale di cava compattato.

In corrispondenza degli accessi alle proprietà poste lungo la strada è presente la costruzione di idonei passi carrai muniti di cavalcafosso.

Sono presenti inoltre tombini con struttura a telaio e tubolare per assicurare la continuità dei canali e dei fossi interessati dal corpo stradale.

9.2 PROGETTO STRADALE

L'intervento in oggetto si sviluppa dalla progressiva 218+550 (a valle dello svincolo di Classe) fino alla progressiva

223+700 per uno sviluppo complessivo di 5,15 km.

#### 9.2.1 Allargamento stradale

Lungo tutto il tratto in esame è previsto l'ampliamento della sede stradale, attualmente classificata come strada extraurbana principale di tipo "C", per conformarla ad una piattaforma tipo "B" prevista dal D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

Il criterio ispiratore del progetto è quello di perseguire il più possibile l'adeguamento in sede al fine di minimizzare l'impatto dovuto alla trasformazione di tale strada sul tessuto "storicizzato" del territorio.

I criteri progettuali alla base dello studio prevedono un allargamento bilaterale simmetrico dell'attuale sedime di complessivi 4,00 m per carreggiata, al fine di realizzare l'adeguamento dimensionale alla norma di riferimento, dimensionando inoltre gli elementi marginali per un corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza conformemente alle disposizioni di legge.

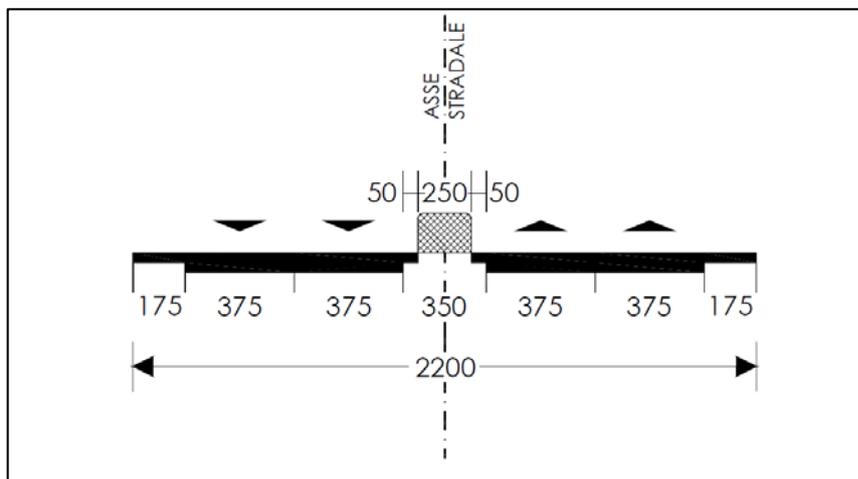
La tratta di strada extraurbana interessata dall'intervento si sviluppa su un territorio pianeggiante con andamento planimetrico prevalentemente rettilineo; gli interventi previsti da questo progetto sono mirati al miglioramento delle performances dell'attuale tracciato ottimizzando, ove possibile, le principali caratteristiche dell'arteria.

L'ammodernamento della strada prevede l'adeguamento della sezione stradale alla configurazione base prevista per una strada di categoria B della norma di riferimento DM 05/11/2001. La sezione tipo stradale prevede una piattaforma di 22 m di larghezza, organizzata in due carreggiate separate da uno spartitraffico del tipo NDBA.

Ciascuna carreggiata sarà organizzata in 2 corsie di marcia larghe 3,75 m fiancheggiate in destra da una banchina di 1,75 m.

In sintesi:

- Doppia carreggiata, ciascuna costituita da due corsie di 3,75 m;
- Banchina pavimentata di 1,75 m. affiancata in dx delle corsie;
- Banchina pavimentata di 0,50 m. affiancata in sx delle corsie;
- Spartitraffico NDBA di 2,50 m.



Nei tratti in rettilineo si mantiene la pendenza trasversale esistente, adeguando alla pendenza del 2,00 % le due fasce laterali di nuova realizzazione (ampliamento); nei tratti in curva, la pendenza trasversale esistente viene adeguata a quanto prescritto dalla normativa di riferimento, su tutta la larghezza della piattaforma stradale.

Per tale tipologia di strada, le velocità di progetto previste dalla normativa sono pari a 70/120 km/h e la velocità massima consentita per gli utenti ai sensi del Codice della Strada (D.Lgs. 285/92) è pari a 110 km/h. L'intervento, pertanto, consentirà di abbattere in modo significativo i tempi di percorrenza dell'itinerario rispetto alla situazione attuale, in cui le velocità medie di percorrenza risultano ridotte a causa della condizione in cui versa la statale.

Il progetto prevede l'abolizione di gran parte degli accessi privati e agricoli presenti nel tratto in oggetto e l'adeguamento degli svincoli di collegamento tra il nuovo asse viario e la rete stradale di secondo livello interferita; tali svincoli permettono il collegamento con le strade provinciali e i centri urbani presenti lungo il tracciato, nonché l'accesso alla viabilità secondaria in sostituzione agli accessi soppressi (si rimanda all'elaborato specialistico "Censimento degli accessi")

#### 9.2.2 Opere d'arte maggiori

##### **Sovrappasso di Via Stradone**

In posizione intermedia rispetto all'intervento, in particolare alla progressiva chilometrica Km 221+770 è previsto l'adeguamento del sovrappasso esistente, il quale collega la frazione di Porto Fuori all'area sud-orientale di Ravenna; tale manufatto costituisce anche l'elemento centrale dello svincolo che risolve l'intersezione a livelli sfalsati tra le due arterie stradali.

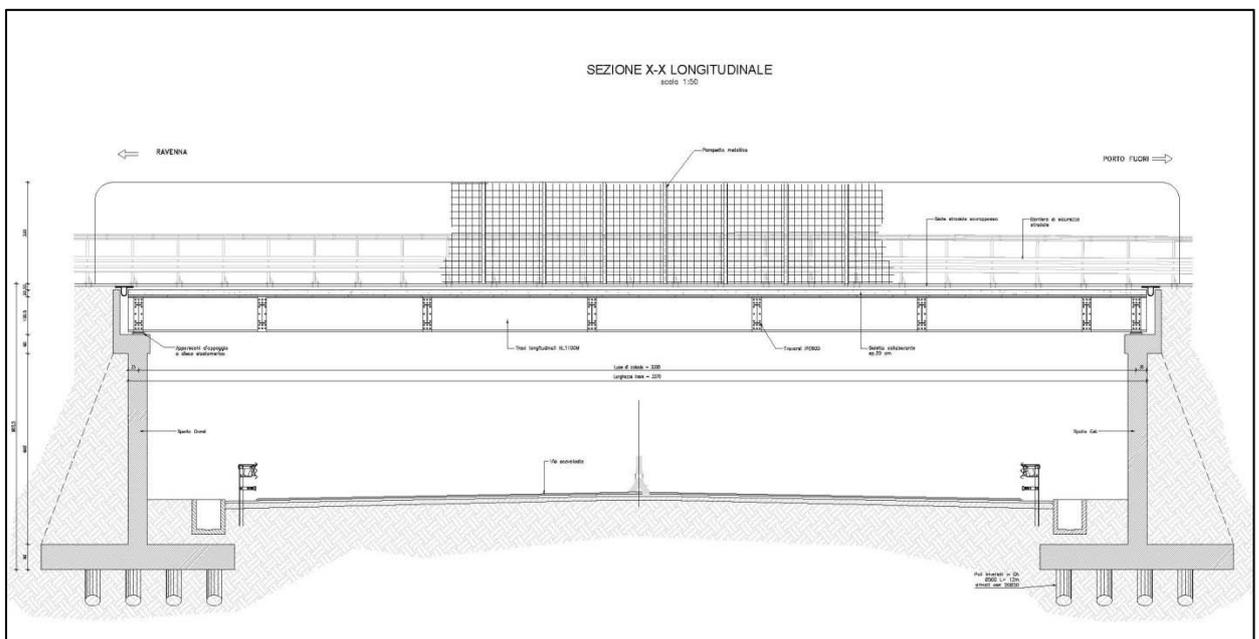
L'attuale opera è realizzata con travi precomprese trapezoidali cave in semplice appoggio, completate da una soletta in cemento armato. Le spalle sono parallele e adiacenti alla S.S. 67, e, a causa della non ortogonalità delle infrastrutture che vi convergono, formano un angolo di 26°40' rispetto alla normale all'asse della via servita.

La luce netta attuale è di 24,2m lungo l'asse delle travi. Proiettandola su una giacitura normale all'asse della S.S. 67, ne risulta una larghezza netta di 21,63m.



L'intervento di adeguamento della strada in sottovia prevede la realizzazione di una carreggiata con larghezza utile 22.00 m, alla quale devono essere aggiunti circa 2.50 m su ambo i lati per consentire lo sviluppo della capacità deformativa delle barriere in caso di urto ed inoltre lo spazio necessario per le corsie di decelerazione. Ne deriva che la luce attuale è insufficiente e pertanto si rende necessaria la modifica dell'opera d'arte; è da notare che questo avrà come conseguenza un nuovo assetto dell'intera struttura.

L'ipotesi avanzata in fase progettuale prevede l'adeguamento del sovrappasso in sede con demolizione e ricostruzione dell'opera, con allargamento della luce netta a 33.00 m in unica campata.



La possibilità di mantenere attivo il traffico lungo tale direttrice, principalmente le utenze ciclo pedonali, il cui percorso alternativo richiederebbe un sostanziale allungamento chilometrico in caso di chiusura dell'opera, ha condotto alla valutazione di una soluzione alternativa: la realizzazione di una nuova opera d'arte di scavalco in affiancamento all'esistente; dato il contesto di inserimento dell'opera e le necessità areali per l'adeguamento degli svincoli, si è ipotizzato un nuovo sovrappasso in affiancamento non parallelo all'esistente, ma una certa angolazione in piano (riportato nella planimetria sottostante) e i relativi raccordi.

Tale soluzione con il mantenimento dei flussi ciclo-pedonali, però, richiederebbe un notevole innalzamento dei costi di realizzazione e tempistiche maggiori (duplicate) rispetto alla totale demolizione e ricostruzione dell'opera.

A seguito delle considerazioni precedenti, dunque, si propone di adottare la prima soluzione che richiede la totale demolizione e ricostruzione dell'opera con conseguente interruzione temporanea del traffico: verrà realizzato un sovrappasso costituito da un impalcato a sezione mista costituito da n.8 travi in acciaio (profili HL1100M) e da una soletta in c.a. di spessore 20 cm, con luce netta di 33.00 m.

Per i dettagli si rimanda alla relazione specialistica *T00CV00STRRE01B*.

### Viadotto sui Fiumi Uniti

Il viadotto dei Fiumi Uniti fa parte del tracciato in progetto che conduce da Classe al porto di Ravenna; esso scavalca due strade e il canale che raccoglie le acque dei fiumi Ronco e Montone. È un viadotto a travata in CAP, realizzato in 7 campate da 25 m.



La soluzione da adottare deve considerare alcuni vincoli geometrici, determinati dal franco sottotrave relativo alle due strade (5 m ai sensi delle vigenti NTC18), al franco idraulico sul canale e alle quote degli argini.

È inoltre indispensabile mantenere aperto il traffico sulla via servita, oltre che interferire il minimo possibile con la viabilità di sottovia: per tale motivo è necessario procedere coi lavori in due fasi, intervenendo separatamente sulle due semicarreggiate, mantenendo attivo il flusso veicolare sulla carreggiata non interessata dalle lavorazioni.

La scelta progettuale che asseconda tali richieste, prevede la realizzazione di un viadotto a 5 campate simmetrico rispetto all'asse centrale con campate di luce decrescente dalla centrale di 61,80 m alle laterali di 44,80 m.

Rispetto all'opera esistente, si prevede di realizzare le due carreggiate nettamente separate, con fondazione comune ma impalcati e pile indipendenti.

Per i dettagli si rimanda alla relazione specialistica *TooVlooSTRREo1A*.

#### 9.2.3 Impianti e sistema di esazione

Lungo il tracciato sono previsti una serie di impianti necessari all'esercizio dell'infrastruttura, che possono essere distinti in diverse categorie:

- Impianti di sicurezza in itinere;
- Illuminazione svincoli.

#### Segnaletica stradale orizzontale e verticale

E' prevista la realizzazione della segnaletica stradale sia verticale sia orizzontale, in conformità con la normativa del Codice della strada. Per necessità connesse alle fasi di cantiere, verrà realizzata l'apertura al traffico su binder con segnaletica orizzontale e la successiva pavimentazione stradale con tappeto d'usura con rifacimento completo della segnaletica orizzontale.

Al km 223+700 (limite superiore dell'intervento di progetto) è previsto il raccordo con l'adeguamento della SS 67 pianificato in concomitanza con la realizzazione dell'Hub portuale. Dato che le due progettazioni risultano attualmente in fasi differenti, si presume che l'intervento in oggetto verrà realizzato antecedentemente: è previsto dunque l'allargamento della piattaforma a 22 m in termini di rifacimento del pacchetto stradale e raccordo temporaneo alla viabilità esistente di 16 m mediante segnaletica orizzontale opportuna, in attesa del totale adeguamento della statale fino al porto.

Il temporaneo restringimento della carreggiata in tale sezione verrà segnalato anche mediante opportuna segnaletica verticale.

#### Barriere di sicurezza

Al fine di garantire la sicurezza degli utenti della statale, il progetto prevede la posa in opera di guard rail a tripla onda con classe di appartenenza H2.

Si riporta qui di seguito uno stralcio della voce di Elenco Prezzi Unitari n. G.02.003.a, dove sono riportate le caratteristiche principali di tale dispositivo:

"...Fornitura e posa in opera di barriere stradali di sicurezza marcate CE secondo il DM n° 233 del 28/06/2011 complete di rapporto di prova e manuale di installazione – rette o curve – per bordo laterale da installare su corpo stradale in rilevato o in scavo, aventi caratteristiche prestazionali minime corrispondenti a quelle della classe (livello di contenimento) H2, conformi al D.M. 18/02/92 n° 223 e successive modifiche (D.M. 21/06/2004), di qualsiasi tipo, a nastro e paletti o a muretto continuo, in acciaio o cemento armato o miste o di altri materiali previsti nel CSA, con le seguenti richieste di equivalenza:

- Appartenenza alla stessa classe (livello di contenimento) H2;
- Larghezza operativa:
  1. Larghezza operativa W (UNI EN 1317-2) minore o uguale a 210 cm;
  2. Larghezza operativa Wr con l'incidente più probabile minore o uguale 65 cm, per usi su strade esistenti;
- Altezza massima nastro minore o uguale a 95 cm (o H.I.C. 15 minore o uguale a 400) o altezza massima muretto minore o uguale 100 cm;
- Simmetria strutturale del dispositivo rispetto alla direzione di marcia;
- Larghezza massima del dispositivo minore o uguale a 50 cm.

Gli elementi delle barriere devono essere costituiti dai materiali indicati nei Rapporti di prova; in caso di uso di acciai, essi dovranno essere zincati a caldo con una quantità di zinco secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 1461 per ciascuna faccia.

Qualora il dispositivo contenga barre o trefoli, queste dovranno essere protette con profilati in acciaio zincato, già verificati in sede di prova.

Gli elementi dei dispositivi dovranno essere identificabili permanentemente con il nome del produttore, la/le classi d'appartenenza, secondo il DM 233/2011.

Compreso: ogni accessorio, pezzo speciale, i dispositivi rifrangenti, l'incidenza per gli elementi terminali semplici indicati nei rapporti di prova e per i collegamenti con barriere di classe o tipologia diverse, la posa in opera, il caricamento, nel database del Ministero, delle barriere marcate CE previsto nel DM 233/2011 nonché qualsiasi altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte."

In funzione della classe di traffico di tipo III, per le strade di tipo B (extraurbane principali) si è scelto di adottare oltre alle barriere di tipo H<sub>2</sub> per i rilevati, H<sub>3</sub> per i cavalcavia e H<sub>4</sub> per lo spartitraffico: nello specifico, in corrispondenza del viadotto sui Fiumi Uniti, si è scelto di adottare barriere di sicurezza di tipo H<sub>3</sub>BP.

Per i dettagli si rimanda alla relazione specialistica *TooPSooTRAREo3B*.

#### Impianto di illuminazione

Si prevede di illuminare il nuovo asse stradale in corrispondenza degli svincoli, come già attualmente realizzato. A seguito dell'intervento di adeguamento, sono previsti pali di altezza pari a 10 m, situati sul ciglio esterno.

Per la progettazione dell'illuminazione pubblica si farà particolare attenzione al flusso luminoso disperso verso l'alto e all'impatto ambientale illuminotecnico, cercando una soluzione che tenga presente i parametri relativi all'intensità luminosa, resa cromatica, effetti d'ombra e impatto visivo.

Si prevede l'illuminazione dei tratti di corsia di accelerazione e decelerazione in corrispondenza di immissione ed uscita degli svincoli a raso e svincoli sfalsati, inoltre per lo svincolo sfalsato è previsto un impianto di illuminazione lungo le rampe.

Il posizionamento e la tipologia degli apparecchi sarà individuato per garantire una totale copertura dell'area e per la valorizzazione della stessa, senza comunque risultare troppo invadente. Saranno previsti apparecchi illuminanti rispondenti alle normative CEI che privilegino oltre agli aspetti estetici, in simbiosi con l'area, anche rigorose caratteristiche tecniche quali il grado di protezione per installazione all'esterno, facilità di manutenzione, elevata efficienza e durata, e per ottimizzare i consumi dovranno essere previsti regolatori di flusso e lampade a basso consumo energetico.

La progettazione viene eseguita rispettando le leggi e le norme sopracitate, in modo da realizzare un'opera perfettamente funzionante ed in sintonia con il contesto ambientale nel quale questa andrà ad insinuarsi.

Tutto questo al fine di perseguire anche i seguenti obiettivi:

- Sicurezza per il traffico stradale veicolare al fine di evitare incidenti, perdita di informazioni sul tragitto e sulla segnaletica in genere;
- Sicurezza fisica e psicologica delle persone, riducendo il numero di atti criminosi e soprattutto la paura che essi possano accadere frequentemente;
- Ottimizzazione dei costi di esercizio e di manutenzione in relazione alle tipologie di impianto;
- Risparmio energetico: miglioramento dell'efficienza globale di impianto mediante l'uso di sorgenti luminose, apparecchi di illuminazione e dispositivi del controllo del flusso luminoso finalizzati ad un migliore

rendimento, in relazione alle scelte adottate;

- Contenimento dell'inquinamento luminoso atmosferico e stradale e dell'invasività della luce.

Il livello d'illuminamento sarà tale da consentire di percepire in tempo utile eventuali ostacoli, garantire una visione complessiva dell'andamento planimetrico e delle intersezioni nonché garantire una elevata sicurezza nei confronti dei pedoni, rispettando quindi i requisiti della norma UNI 11248 2012 ed UNI EN 1320.

### 9.3 VERIFICA DELLE CONDIZIONI DI VISIBILITÀ

Lungo il tracciato è previsto l'inserimento di barriere guard-rail che non costituiscono un limite alla visibilità in quanto il dispositivo di ritenuta sarà installato in corrispondenza dell'arginello; non essendo presenti delle curve tali da determinare che l'eventuale posizionamento della barriera possa essere ritenuto un impedimento alla visibilità, si può ritenere soddisfatta tale verifica. La visibilità in rapporto al profilo altimetrico è invece garantita dal fatto che il tratto in oggetto si sviluppa su territorio pianeggiante.

### 9.4 ADEGUAMENTO DEGLI SVINCOLI E DELLE AREE DI SERVIZIO

Il progetto, a seguito dell'allargamento della sezione stradale, deve prevedere anche l'adeguamento degli svincoli presenti nel tratto di intervento.

Nella progettazione delle intersezioni si è fatto riferimento ai contenuti del DM2006 relativamente ai seguenti aspetti:

- **VELOCITÀ DI PROGETTO**  
Per tutte le rampe è stato utilizzato un intervallo di velocità di progetto pari a 40 km/h in uscita e 30 km/h in entrata (rampa indiretta);
- **GEOMETRIA DELL'ANDAMENTO PLANOALTIMETRICO**  
Con riferimento all'andamento dei tracciati planimetrico e altimetrico si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nella D.M. 19/04/2006 e relativi rimandi al D.M.5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".
- **LARGHEZZA DEGLI ELEMENTI MODULARI DELLERAMPE E CORSIE SPECIALIZZATE**  
Per quanto riguarda le larghezze degli elementi modulari di progetto delle rampe oggetto di ricostruzione si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nella D.M. 19/04/2006 che, relativamente al caso di strade extraurbane, fornisce le indicazioni riportate in Tabella:

Strade extraurbane				
Elemento modulare	Tipo di strada principale	Larghezza corsie (m)	Larghezza banchina in destra (m)	Larghezza banchina in sinistra (m)
Corsie specializzate di uscita e di immissione	A	3.75	2.50	-
	B	3.75	1.75	-
Rampe monodirezionali	A	1 corsia: 4.00	1.00	1.00
		2 corsie: 2 x 3.50		
	B	1 corsia: 4.00	1.00	1.00
		2 corsie: 2 x 3.50		
Rampe bidirezionali	A	1 corsia: 3.50	1.00	-
	B	1 corsia: 3.50	1.00	-

Nelle zone di attacco alle esistenti rampe di svincolo, lungo le corsie specializzate di diversione e di immissione si è provveduto a geometrizzare raccordi che assicurino una graduale variazione della larghezza dei singoli elementi di sezione.

- **DIMENSIONAMENTO LONGITUDINALE DELLE CORSIE SPECIALIZZATE**

Le corsie specializzate di immissione e di diversione sono dimensionate in riferimento a quanto previsto dal DM 19.04.2006 tenendo conto degli elementi compositivi lo sviluppo, offrendo così migliori condizioni di deflusso e sicurezza.

Si riporta di seguito il dettaglio degli interventi degli svincoli.

Svincolo di Porto Fuori

Lo svincolo di Porto Fuori permette il collegamento tra la viabilità della S.S.67 e la strada comunale di Porto Fuori, mediante un'intersezione a livelli sfalsati.

Tale intersezione si presenta a quattro braccia, a due livelli, con incroci a raso sulla strada di gerarchia inferiore e con rampe bidirezionali su due soli quadranti collocate in modo dissimmetrico rispetto la via di gerarchia superiore.

Come per l'allargamento del tratto stradale, anche per gli svincoli si è cercato di mantenere il più possibile la configurazione attuale delle rampe e, avendo queste un raggio planimetrico di 25-45 m, si considera una velocità di progetto pari a 40 km/h con un raggio di 45 m per le rampe in uscita ed immissione rispetto alla statale; per l'uscita e l'immissione nella strada secondaria, invece, si è assunto un raggio di progetto pari a 30 m.

Per quanto riguarda le corsie di immissione e diversione, il dimensionamento è stato condotto seguendo le indicazioni fornite dal DM 19/04/2006; per i dettagli, si rimanda alla relazione specialistica "Relazione Tecnica Progetto Stradale".

Accessi e aree di servizio

Per la configurazione di tali elementi, si è fatto riferimento alla Circolare n° 35925 del 28/02/2013 riguardante gli "Impianti per la distribuzione automatica dei carburanti ad uso autotrazione in fregio a strade extraurbane principali tipo B".

Il dimensionamento è riportato nella relazione specialistica.

## 10 SOTTOSERVIZI INTERFERENTI

I sottoservizi che vanno ad interessare l'infrastruttura nel tratto di intervento sono localizzati puntualmente lungo il tracciato in quanto non vi è presenza di parallelismi con l'asse.

Il tratto più problematico in termini di interferenze riguarda il viadotto sui Fiumi Uniti, lungo il quale è necessario prevedere lo spostamento dei seguenti sottoservizi:

- Rete di distribuzione di acquedotto (Gestore Gruppo Hera)
- Condotte principali "Acquedotto della Romagna" DN<sub>g00</sub> (Gestore Romagna Acque).

In particolare, per il DN<sub>g00</sub> (condotta principale) per gli interventi di allargamento del ponte necessariamente bisogna prevedere interruzioni temporanee e interventi specifici per la continuità della stessa.

Vista comunque la delicatezza e la complessità del tema viene allestita apposita relazione (codice elaborato: ToolNooINTREo1B), anche con rappresentazioni planimetriche fornite dall'ente gestore dei sottoservizi, che andrà a descrivere in maniera completa ed esaustiva le interferenze che sono state riscontrate.

## 11 CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DA SCAVO/DEMOLIZIONE AI FINI DEL RIUTILIZZO

### 11.1 GENERALITÀ

Al fine di fornire i dati necessari per la redazione del piano di gestione delle materie, parallelamente alla campagna geognostica di caratterizzazione geotecnica e geomeccanica dei terreni e delle formazioni rocciose interessate dal progetto, è stata realizzata anche una campagna d'indagine specifica per la caratterizzazione delle rocce e terre da scavo al fine di individuarne il potenziale riutilizzo per le necessità dell'opera in progetto.

Le indagini geognostiche sono state effettuate nel periodo compreso tra gennaio e marzo 2020, in accordo con quanto definito dal Piani Indagini presentato a Giugno 2019. Durante tali prove, sono stati prelevati n.10 campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche per indagare, oltre le caratteristiche geologiche e geotecniche, anche l'aspetto chimico discriminante per la scelta dei possibili riutilizzi delle terre e rocce provenienti dagli scavi.

La campagna geognostica per il bilancio materie ha compreso l'esecuzione di test geotecnici di laboratorio su n.2 campioni e analisi chimiche su n. 10 campioni indisturbati, rappresentativi delle unità geologiche interessate dagli scavi provenienti dall'esecuzione di prelievi effettuati con diversi tipi di campionatore a seconda del materiale investigato.

Il set di parametri analitici ricercati include tutte le sostanze minime definite da Normativa ed elencate nella tabella riportata di seguito nella presente relazione.

Arsenico	Mercurio	(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
Cadmio	Idrocarburi C>12	
Cobalto	Cromo totale	
Nichel	Cromo VI	
Piombo	Amianto	
Rame	BTEX (*)	
Zinco	IPA (*)	

Dalle analisi eseguite, tutti i campioni risultano compatibili con la Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 – Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, ossia la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A. Le terre e rocce da scavo così come definite ai sensi del sopracitato decreto sono utilizzabili per rinterrati, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava.

La campagna di indagine e relative analisi chimiche svolte (con relativo esito) sono riportate in allegato alla relazione generale di cantierizzazione.

Tutti i campioni rispettano i limiti dettati dal D. Lgs. 152/2006, sia per quanto riguarda i siti ad uso commerciale ed industriale (Limite 1) che per quanto riguarda i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (Limite 2); soltanto il campione C1 presenta concentrazioni di idrocarburi C>12 (C12-C40) maggiori del limite 2 definito da normativa.

<i>Parametro</i>	<i>U. M.</i>	<i>Valore</i>	<i>Limite</i>
IDROCARBURI C>12 (C12-C40)	mg/kg s.s.	90	50
<b>NON CONFORME</b> rispetto al Limite 2			

## 12 STUDI SPECIALISTICI

### 12.1 STUDI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI

Le problematiche paesaggistiche ed ambientali, importanti nella redazioni di progetti stradali, hanno indotto l'elaborazione di uno studio approfondito di tali aspetti, in modo tale da pianificare eventuali opere di mitigazione ambientale e di ottimizzazione dell'inserimento paesaggistico dell'opera nel territorio, basato sull'approfondita analisi del territorio in termini di condizioni climatiche, assetto geomorfologico, caratterizzazione litologica e pedologica, struttura degli elementi di naturalità e della rete ecologica, struttura del sistema antropico, agricolo e degli elementi "tipicizzati" dell'architettura locale, cromie delle coperture vegetali, delle terre e del costruito.

L'approfondimento di tali aspetti ha preso avvia dai contenuti dello Studio Preliminare Ambientale, al quale si rimanda per i dettagli, nel quale sono stati effettuati:

- Valutazioni in merito agli impatti esistenti e di quelli futuri in ragione delle ottimizzazioni poste in essere con la progettazione;
- Sviluppo delle misure di mitigazione e compensazione necessarie per la conservazione dei luoghi.

### 12.2 STUDI ARCHEOLOGICI

Nel maggio 2020 è stata inviata una richiesta di parere archeologico alla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini per valutare la necessità o meno di indagare l'area in esame sotto il profilo archeologico, di cui si riporta l'esito nella relazione TooSGooGENRE01A.

Sulla base della comparazione critica dei dati emersi dalle ricerche non distruttive condotte nell'area interessata dagli interventi, a seguito dell'invio dell'Istanza di Verifica preventiva dell'interesse archeologico (Foglio 0268184 del 29/05/2020) presentata da Anas S.p.A., la Soprintendenza ha espresso parere favorevole alla realizzazione dell'opera, così come prevista in progetto, con l'esecuzione di una serie di prescrizioni all'esecuzione di controllo archeologico in corso d'opera. Per il dettaglio si rimanda alla relazione specialistica.

## 13 SICUREZZA

### 13.1 PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

Per quanto riguarda le "Prime indicazioni del Piano di Sicurezza", si rimanda all'elaborato "Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza", dove sono riportate le considerazioni fatte in fase di fattibilità tecnica ed economica.

### 13.2 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Come previsto dal D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii., è stato stilato un Piano di Sicurezza e Coordinamento al quale si rimanda per i dettagli ("*Too\_Sloo\_SIC\_REo1\_A\_Piano di sicurezza e cordinamento*").

## 14 ASPETTI TECNICI

### 14.1 ACUSTICA

La normativa nazionale relativa all'impatto acustico con riferimento al D.P.R. n.445/2000 ha richiesto agli enti gestori di infrastrutture la redazione di un apposito piano riguardante il contenimento e l'abbattimento del rumore, il PCAR (Piano Nazionale di Contenimento e Abbattimento del Rumore) finalizzato alla stima dei livelli sonori immessi nelle aree circostanti alle infrastrutture ed alla individuazione degli interventi di risanamento.

La stima dei livelli sonori individua delle aree di criticità acustica all'interno dell'intera fascia di competenza acustica per un totale di 250 m dal confine della proprietà stradale dove sia stimato o rilevato il superamento dei limiti previsti.

L'Unione Europea con Direttiva 2002/49/CE ha richiesto agli Enti Gestori di infrastrutture di effettuare una serie di attività qui di seguito elencate:

1. Individuazione degli assi stradali principali (tratti stradali con numero di passaggi superiori a 3 Mln di veicoli/anno);
2. Realizzare le Mappature Acustiche su tali assi;
3. Definire i Piani d'Azione recependo quanto programmato con il PCAR.

Le **Mappature Acustiche** sono una rappresentazione schematica dello scenario dei livelli di rumore diurni e notturni su base cartografica nelle aree di territorio adiacenti alle infrastrutture stradali.

I **Piani d'Azione** sono anch'essi una rappresentazione schematica che riporta, su base cartografica, la localizzazione degli interventi di risanamento previsti, e lo scenario dei livelli di rumore conseguenti all'esecuzione dell'opera di risanamento.

Analizzando tutta la documentazione ed in particolare il Piano d'Azione predisposto da ANAS per il tratto di infrastruttura oggetto di intervento (SS67 – Via Classicana) che va dalla progressiva Km 218+550 a km 223+700, si è potuto concludere in prima analisi che non sono necessari interventi di risanamento in quanto i recettori esposti, prevalentemente edifici abitativi e non, sono al di sotto dei limiti previsti.

Tale condizione è confermata dalla consultazione delle planimetrie degli interventi del PCAR: non sono previsti, infatti, interventi di mitigazione nel piano di risanamento acustico relativo alle aree in progetto dove sono presenti edifici residenziali e/o sensibili.

Tuttavia, è da precisare che tali elaborati sono datati Giugno 2012 (per la mappature acustiche) e Luglio 2013 (per i piani d'azione); per tale motivazione, è stata svolta una valutazione più recente degli aspetti acustici in relazione ai flussi di traffico nello scenario ante operam ed a quelli conseguenti le modifiche apportate dall'adeguamento alla statale in oggetto, nonché alla viabilità comunale interessata dalle modifiche alle intersezioni e dalle chiusure degli attuali accessi: ANAS S.p.A., infatti, ha affidato alla società *AIRIS – Ingegneria per l'Ambiente* l'esecuzione di uno studio acustico ed atmosferico del tratto in oggetto, svolto tra febbraio e marzo 2021.

Gli studi di traffico svolti per valutare l'andamento del traffico veicolare futuro, in presenza dell'hub portuale, hanno evidenziato una condizione stazionaria per ciò che riguarda il passaggio di mezzi e dunque l'inquinamento acustico: alla luce delle analisi svolte, si è mostrato che l'intervento rispetta le condizioni di compatibilità e di rispetto dei limiti acustici di norma, prevedendo soltanto le mitigazioni proposte, ossia la stesa di asfalto fonosas-

sorbente (con riduzione dell'emissione acustica della sorgente stradale pari a circa 3 dBA).

Per i dettagli riguardanti gli aspetti acustici, si rimanda all'elaborato *Relazione Ambiente e Paesaggio* e alla relazione specialistica "*Studio Acustico ed Atmosferico*".

## 15 QUADRO ECONOMICO

Il Quadro economico di progetto è contenuto nell'elaborato "Quadro economico" nella sezione dell'inquadramento economico, al quale si rimanda per ulteriori dettagli.