



PROVINCIA FORLÌ'-CESENA

Servizio Tecnico Infrastrutture, Trasporti e Pianificazione Territoriale

Comuni di Longiano, Gambettola e Gatteo

COLLEGAMENTO TRA LA S.S. 9 "EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO E IL CASELLO AUTOSTRADALE A 14 "VALLE DEL RUBICONE" STRALCIO DI COMPLETAMENTO

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO :

RELAZIONE GENERALE

SCALA :

TAV.

N.

Revisione

Data :

0

Emissione

20-06-2018

A.1

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ing. Stefano Rastelli

IL PROGETTISTA

Stefano Cassarini
ing. Stefano Cassarini
INGEGNERE
STEFANO CASSARINI
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione: A
N° 4019 / A
STIGEA s.r.l.
Bologna
Servizi di ingegneria, architettura, ambiente, urbanistica, ingegneria ambientale, industriale, dell'edilizia

IL COLLABORATORE



	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 1 di 22

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
	2.1 OPERE IN CEMENTO ARMATO	3
	2.2 BARRIERE DI SICUREZZA	4
	2.3 OPERE STRADALI	5
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	6
	3.1 GEOMETRIA STRADALE	7
	3.1.1 <i>Sezione corrente asta principale</i>	7
	3.1.2 <i>Rotatoria</i>	8
	3.2 PAVIMENTAZIONE STRADALE	9
	3.3 OPERE DI SICUREZZA	10
	3.4 OPERE DI PROTEZIONE ACUSTICA	12
	3.5 ADEGUAMENTO DEL CAVALCAFERROVIA	12
4	STUDI PARTICOLARI	14
	4.1 ASPETTI IDRAULICI	14
	4.2 ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI	14
	4.3 ASPETTI TOPOGRAFICI	17
	4.4 STUDI ED ASPETTI AMBIENTALI	17
	4.4.1 <i>Relazione paesaggistica</i>	17
	4.4.2 <i>S.I.A. - Studio di Impatto Ambientale</i>	18
5	ASPETTI ECONOMICI.....	22

	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 2 di 22

1 PREMESSA

Nell'ambito di lavori di "COLLEGAMENTO TRA LA S.S. 9 EMILA IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"", l'Amministrazione provinciale di Forlì – Cesena ha redatto il presente progetto definitivo che si sviluppa all'interno dei territori comunali di Gatteo e Longiano, nell'ambito del territorio Provinciale di Forlì - Cesena.

L'intervento, nel suo complesso, può essere così sommariamente riassunto :

- Tratto 01 – Viabilità dalla Strada Statale SS. 9 "via Emilia" sino al cavalcaferrovia;
- Tratto 02 – Viabilità dal cavalcaferrovia fino al ponticello sullo scolo consorziale "Maceri";
- Tratto 03 – Viabilità dal ponticello sullo scolo consorziale "Maceri" fino alla rotatoria realizzata dal Comune di Gatteo, per il tratto di collegamento con il nuovo casello autostradale "Valle del Rubicone" lungo la Autostrada A-14 "Bologna – Bari – Taranto";
- Realizzazione di fossi di guardia in terra al piede dei rilevati per la raccolta dell'acqua di piattaforma e per realizzare l'invaso di laminazione della piattaforma stradale stessa;
- Realizzazione di fossi di collegamento in terra, realizzato all'esterno del fosso di guardia e sostanzialmente indipendente da esso, per la ricucitura idraulica della rete scolante esistente;
- Adeguamento dell'esistente opera di scavalco della linea ferroviaria, realizzato con allargamento della piattaforma stradale e consolidamento delle opere di sostegno e fondazione;
- Realizzazione dell'attraversamento dello Scolo Consortile "Maceri" con un manufatto scatolare in cemento armato;
- Posa in opera di barriere di protezione laterale, nei tratti ove il rilevato abbia altezza superiore a 1.00 metro dal piano campagna
- Posa in opera di barriere antirumore, in tratti ben individuati in prossimità di obiettivi sensibili, realizzate con pannelli trasparenti, di altezza variabile (da 3.00 metri a 4.00

	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITÀ SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 3 di 22

metri). Tali barriere sono generalmente standard mentre in corrispondenza di alcuni tratti, dove non si ha lo spazio fisico per la realizzazione del complesso barriera di protezione e barriera antirumore, si sono adottate barriere del tipo integrato.

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le normative adottate sono le seguenti :

2.1 OPERE IN CEMENTO ARMATO

- *Legge nr. 1086 del 5 Settembre 1971*

Norme per la disciplina delle opere in cemento armato normale e precompresso e a struttura metallica.

- *Norme tecniche per le Costruzioni 2008 - D.M. 14/01/2008, pubblicato sulla G. U. del 04/02/08*

"Norme tecniche per le costruzioni", con entrata in vigore dal 5 marzo 2008 e conseguente periodo transitorio di 18 mesi sino al 30 giugno 2009, come definito dall'art. 20 della legge 28 febbraio 2008, n. 31.

- *Circolare 2 febbraio 2009, n. 617*

Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

- *UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.*
- *UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.*
- *UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.*
- *UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.*
- *UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.*
- *UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.*
- *UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.*

	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 4 di 22

- *UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.*
- *UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.*
- *UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.*
- *UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.*
- *UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.*
- *UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali – Regole comuni e regole per gli edifici.*
- *UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.*
- *UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.*
- *UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.*
- *UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.*
- *UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.*
- *UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.*
- *UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.*

2.2 BARRIERE DI SICUREZZA

- *D. M. 18 febbraio 1992 n. 223*
Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza.
- *D. M. 3 giugno 1998 n. 3256*

	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 5 di 22

Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione.

- *Circolare Ministeriale 15 novembre 2007 n. 000104862/RU/U*
 Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21 giugno 2004, n. 2367
- *Circolare Ministeriale 21 luglio 2010 n. 0062032*
 Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali.
- *Circolare Ministeriale 05 ottobre 2010 n. 0080173*
 Omologazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali. Aggiornamento norme comunitarie UNI EN 1317, parti 1, 2 e 3 in ambito nazionale.
- *D.M. 28 giugno 2011 n. 11A12873*
 Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale.
- *UNI – EN 1317 - 2*
 Barriere di sicurezza stradali – Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza.
- *UNI – EN 1317 - 3*
 Barriere di sicurezza stradali – Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto.
- *UNI – EN 1317 - 4*
 Barriere di sicurezza stradali – Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza.
- *UNI – EN 1317 – 5:2007+A1:2008 e s.m.i.*
 Barriere di sicurezza stradali – Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di contenimento veicoli.

2.3 OPERE STRADALI

- *D.M. 5 novembre 2001 e s.m.i.*

	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 6 di 22

Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.

- *D. M. 21 giugno 2004, n. 2367*
 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.
- *Direttiva 25 agosto 2004, n. 3065*
 Criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali.
- *D.M. 19 aprile 2006*
 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come precedentemente anticipato il progetto si compone sostanzialmente di tre tratti stradali individuati dai seguenti elementi :

- tratto iniziale : dalla rotatoria esistente sulla Strada Statale SS. 9 "via Emilia" posta al km 16+400 circa, fino allo scavalco ferroviario in corrispondenza dell'esistente calvacaferrovia, che sarà adeguato nell'ambito del presente progetto;
- tratto centrale : dal cavalcaferrovia sulla linea ferroviaria Bologna – Ancona fino alla nuova rotatoria da realizzarsi in corrispondenza dell'incrocio delle Strade Comunali Gualdo e Termine II con la Strada Provinciale SP. 62;
- tratto finale : fra la rotatoria precedentemente citata fino all'innesto con la rotatoria in fase di realizzazione da parte del Comune di Gatteo, per il collegamento diretto quindi al nuovo casello autostradale di Gatteo – Valle del Rubicone, a servizio dell'Autostrada A-14 "Bologna Bari Taranto".

Complessivamente le lunghezze dei tratti sono le seguenti :

- tratto iniziale : circa 1.336 metri

	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 7 di 22

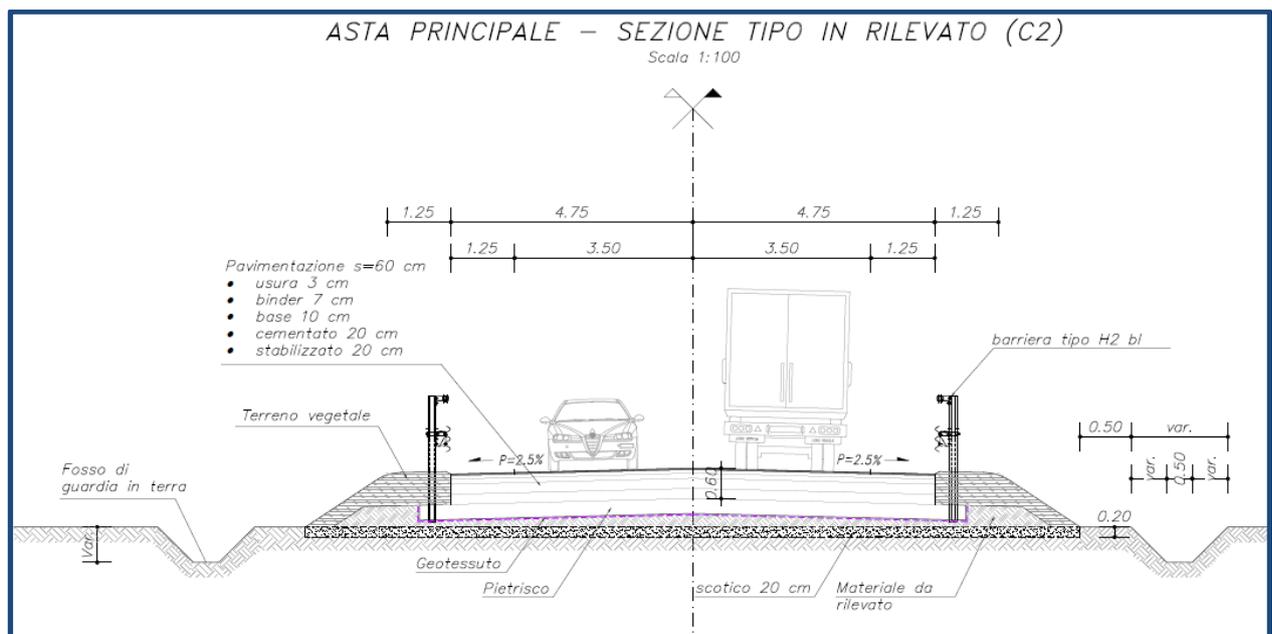
- tratto centrale : circa 690.00 metri
- tratto terminale : circa 940.00 metri

per una lunghezza complessiva del progetto, compreso quindi le lunghezze del cavalcaferrovia e della rotonda centrale, di circa 3.080 metri.

3.1 GEOMETRIA STRADALE

3.1.1 Sezione corrente asta principale

La strada di nuova realizzazione viene prevista del tipo C2, secondo il seguente schema :



La sede stradale è costituita quindi dai seguenti elementi :

- nr. 2 corsie di larghezza pari a metri 3.50 ciascuna;
- nr. 2 banchine paviomentate di larghezza pari a metri 1.25 ciascuna;

per complessivi metri 9.50 di piattaforma pavimentata.

La sezione è completata inoltre da un ciglio erbolo, per ogni lato, di larghezza pari a metri 1.25, opportunamente raccordato alla scarpata vegetale.



La scarpata vegetale viene prevista con una pendenza pari a 2 su 3.

La sezione stradale viene completata da due fossi laterali per la raccolta delle acque di piattaforma e dagli elementi di margine e protezione, quali barriere di sicurezza (guard rail) o barriere di protezione acustica.

3.1.2 Rotatoria

La rotatoria presenta le seguenti caratteristiche :

- raggio esterno della corona pavimentata : 28.00 metri
- raggio interno dell'aiuola centrale : 19.00 metri
- larghezza della carreggiata stradale pavimentata : 9.15 metri, costituiti a loro volta da una corsia di percorrenza della rotatoria di larghezza pari a metri 6.50, da un abanchina pavimentata esterna pari a metri 1.25 e da una analoga banchina pavimentata interna di larghezza pari a metri 1.25 anch'essi.

come da rappresentazione nel seguito riportata.



	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 9 di 22

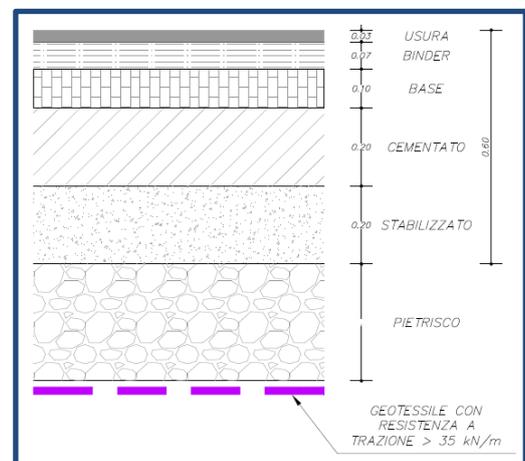
Come previsto dalla Normativa, la larghezza della corsia dei rami in ingresso ed in uscita dalla rotatoria, almeno per quanto riguarda la viabilità principale, è stata differenziata in 3.50 metri ed in 4.50 metri rispettivamente in ingresso ed in uscita dalla rotatoria.

Infine, l'isola centrale, delimitata da una cordona in calcestruzzo, è prevista con una sistemazione a verde con sommità in corrispondenza del centro della rotatoria, così da rendere maggiormente percepibile la presenza dell'elemento di incrocio.

3.2 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Il pacchetto di pavimentazione stradale viene previsto costituito dai seguenti strati :

- strato di sottofondazione realizzato con materiale arido stabilizzato, per uno spessore di circa 20 centimetri;
- strato di fondazione stradale costituito da misto cementato dello spessore pari a 20.00 centimetri;
- conglomerato bituminoso di base, per uno spessore pari a 10 centimetri;
- conglomerato bituminoso di collegamento (binder), per uno spessore pari a 7 centimetri;
- tappeto di usura in conglomerato bituminoso, avente spessore pari a 3 centimetri.



secondo la figura rappresentata a lato.

Tutte le pavimentazioni bituminose sono previste in conglomerato bituminoso tal quale.

Al di sotto di tali strati, in misura che sarà definita in sede di progetto esecutivo, si prevede uno strato costituito da pietrame con pezzatura variabile 20 / 70 millimetri, con spessore mediamente pari a 20 ÷ 30 centimetri, a seconda delle esigenze, al di sotto del quale viene stesa un telo in geotessuto con a sola funzione di separatore fra il pacchetto di pavimentazione ed il sottostante strato di materiale da rilevato o materiale in situ.

3.3 OPERE DI SICUREZZA

La strada è dotata di barriere metalliche di protezione guard rail in corrispondenza dei tratti nei quali la quota stradale presenta una altezza superiore ad un metro rispetto al piano di campagna.

La tipologia delle barriere è stata determinata sulla base dei dati di traffico disponibili e secondo il seguente schema tratto dalla Normativa :

Tipo di strade	Traffico	Destinazione barriere		
		Spartitraffico	Bordo laterale	Bordo ponte
Autostrade (A) e strade extra-urbane principali (B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4	H2-H3	H3-H4
Strade extra-urbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

- Traffico tipo I: TGM \leq 1000 oppure TGM > 1000 + veicoli pesanti \leq 5%
 - Traffico tipo II: TGM > 1000 + veicoli pesanti > 5% e \leq 15%
 - Traffico tipo III: TGM > 1000 + veicoli pesanti > 15%

Fonte: D.M. Infrastrutture e Trasporti 21 giugno 2004

Tenuto conto quindi di :

- strada extraurbana secondaria;
- traffico di tipo II;
- di possibili evoluzioni ed incrementi di traffico a seguito dei lavori

si adotta la barriera di tipo :

- ▶ H2 BL lungo rilevato
- ▶ H4 BP sul cavalcaferrovia (classe richiesta da R.F.I.)
- ▶ H3 BL nel tratto di raccordo fra H4 BP e H2 BL



Per quanto riguarda infine la classe di Livello di Larghezza utile W , tenuto conto del fatto di dovere salvaguardare le barriere antirumore, ove presenti, si è fatto riferimento alla tabella ministeriale che viene nel seguito riportata :

Classi dei Livelli di Larghezza Utile	Livelli di Larghezza Utile W
W1	$W \leq 0,6$
W2	$W \leq 0,8$
W3	$W \leq 1,0$
W4	$W \leq 1,3$
W5	$W \leq 1,7$
W6	$W \leq 2,1$
W7	$W \leq 2,5$
W8	$W \leq 3,5$

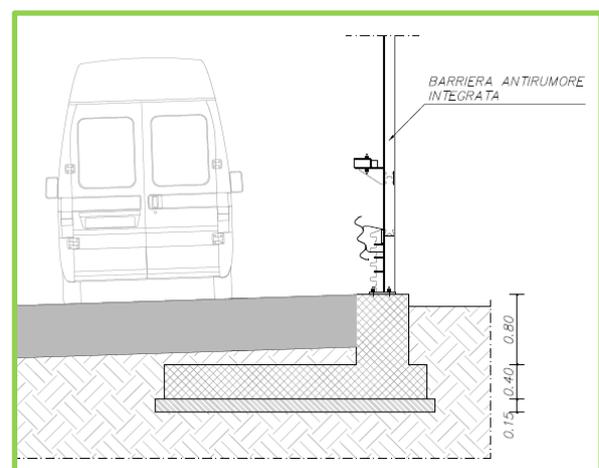
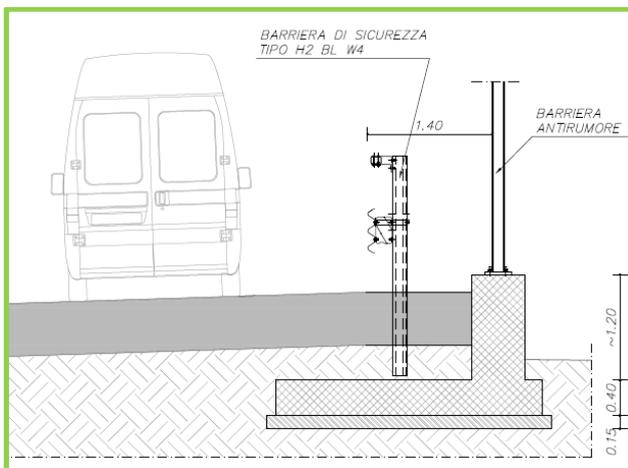
La larghezza utile è la distanza tra la posizione iniziale del frontale del sistema stradale di contenimento e la massima posizione dinamica laterale di qualsiasi componente principale del sistema.
La deflessione dinamica è il massimo spostamento dinamico trasversale del frontale del sistema di contenimento.
La deflessione dinamica e la larghezza utile consentono di determinare le condizioni più idonee di installazione per ciascuna barriera di sicurezza, nonché di stabilire distanze appropriate di fronte ad ostacoli in modo da permettere al sistema di operare nel modo migliore.
La deformazione dipenderà sia dal tipo di sistema prescelto che dalle caratteristiche proprie delle prove d'urto effettuate.

Data la geometria esistente si è adottato un valore massimo pari a :

$$W4 \quad (W \leq 1.30 \text{ metri})$$

compatibile con la prevista distanza delle barriere antirumore dal filo protetto lato strada, pari a circa 1.40 metri.

Nei tratti in cui non si la la distanza fisica fra la barriera a le barriera antirumore, sono state previste barriere antirumore integrate di classe H2.



Lo schema rappresenta la condizione di guard rail a protezione della barriera antirumore e di quella di barriera integrata.

	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 12 di 22

3.4 OPERE DI PROTEZIONE ACUSTICA

Il progetto prevede il posizionamento di barriere antirumore di altezza variabile fra 3.00 e 4.00 metri, posizionate lungo il tracciato in funzione dei risultati ottenuti dalle simulazioni acustiche allegare allo Studio di Impatto Ambientale, per un complessivi di nr. 9 tratti ed una lunghezza complessiva pari a circa 361.50 metri lineari.

Tali opere saranno previste con pannelli del tipo trasparente, fondate su un muretto di fondazione in cemento armato, secondo le tipologie illustrate nella precedente raffigurazione.

3.5 ADEGUAMENTO DEL CAVALCAFERROVIA

Il cavalca-ferrovia esistente ha una lunghezza complessiva di 57.84 metri e presenta nr. 3 campate semplicemente appoggiate, aventi luce :

- per la campata centrale di 18.95 metri, con interasse delle pile pari a 20.00 metri;
- per le campate laterali di 17.47 metri, con interasse pile pari a 18.00 metri;

L'impalcato è complessivamente largo 9.50 metri ed è formato da una carreggiata di 7.00 metri e da nr. 2 marciapiedi laterali larghi 1.25 metri ciascuno.

La realizzazione del nuovo collegamento infrastrutturale ha comportato la necessità di realizzare l'ampliamento del cavalcaferrovia adeguandone la sezione al nuovo tracciato stradale nel rispetto delle norme tecniche per le costruzioni D.M. 17 gennaio 2018

Variando la sezione stradale e aumentando i carichi di servizio l'intervento previsto ricade nella categoria di "**intervento di adeguamento**".

La valutazione della sicurezza, nel caso di intervento di adeguamento, è finalizzata a stabilire se la struttura, a seguito dell'intervento, è in grado di resistere alle combinazioni delle azioni di progetto contenute nelle NTC, con il grado di sicurezza richiesto dalle stesse.

Sulla base degli approfondimenti effettuati e del materiale documentale disponibile si è assunto in fase di progetto definitivo, come livello di conoscenza dei diversi parametri coinvolti nel

	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 13 di 22

modello (geometria, dettagli costruttivi e materiali), "LC3 Conoscenza Accurata" per i vari aspetti contemplati.

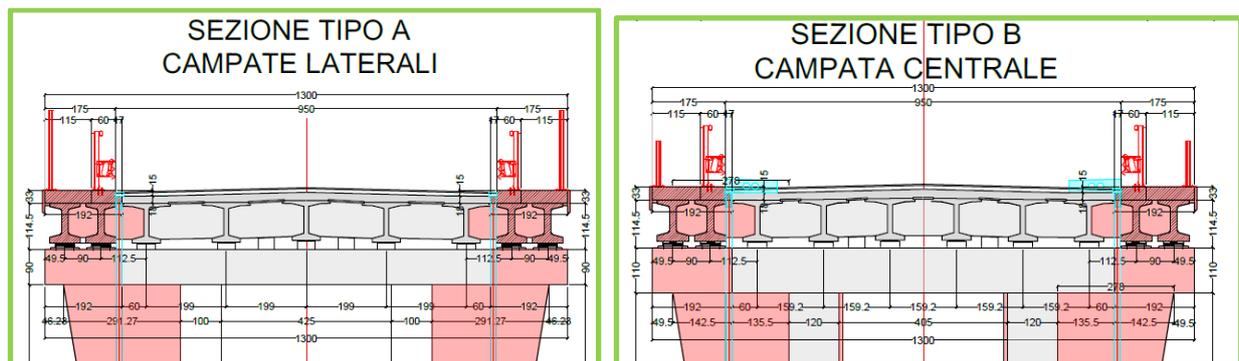
La categoria di profilo stratigrafico **del suolo** di fondazione considerata è **la C** ovvero "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s."

La categoria topografica è **la T1** ovvero " Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$ ". Il coefficiente ST assume quindi il valore 1.00.

La costruzione è stata valutata in **classe d'uso III** relativa a "Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza . Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso"

A tale classe è associato un valore del **coefficiente d'uso CU pari a 1.50**.

La vita nominale dell'opera VN è scelta pari a **50 anni**, come definito nelle NTC 17/01/2018 per il tipo di costruzioni II (opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali dighe di dimensioni contenute o di importanza normale).



	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 14 di 22

4 STUDI PARTICOLARI

4.1 ASPETTI IDRAULICI

Il progetto è stato accuratamente valutato per quanto riguarda gli aspetti idraulici connessi alla realizzazione del nuovo tracciato stradale all'interno del contesto e della rete di scolo ed irrigazione presente sul territorio.

Le ipotesi che sono state assunte nella definizione degli interventi, reattivamente a questo aspetto, sono i seguenti :

- raccolta e regimazione delle acque di piattaforma attraverso i due fossi di guardia realizzati al piede del rilevato. Tali fossi costituiscono peraltro il volume di laminazione ai fini dell'invarianza idraulica, dal momento che vengono dotato, in corrispondenza del loro scricco, di una strozzatura tarata tale da garantire il deflusso di una portata controllata e nota, all'interno della rete scolante di valle;
- ricucitura del tessuto e della rete idraulica esistente attraverso la realizzazione sia di canali di cucitura sia di attraversamenti idraulici (tombini), alcuni dei quali con funzionamento a botte a sifone,

Negli elaborati allegati al progetto sono riportate le considerazioni e le verifiche idrauliche effettuate.

4.2 ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI

Lo studio geologico e geotecnico è stato condotto direttamente dall'Amministrazione Provinciale ed è stato articolato nel seguente numero e tipologia di prove :

lungo il tracciato sono stati eseguiti n.4 sondaggi a carotaggio con sonda CMV mk 900 D1. La seguente tabella mostra i dati più significativi dei sondaggi mentre in uno specifico allegato progettuale sono riportati i dati specifici e dettagliati di ogni singolo sondaggio.

	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 15 di 22

SONDAGGIO n.	PROFONDITA' m	CAMPIONI INDISTURBATI
1	30.0	8
2	30.0	4
3	20.0	2
4	20.0	2

Nei sondaggi sono stati prelevati nr. 12 campioni indisturbati di terreno sui quali sono poi state eseguite le seguenti prove :

- nr. 12 caratterizzazioni naturali
- nr. 5 prove di compressione ad espansione laterale libera
- nr. 6 prove di taglio consolidate e drenate
- nr. 6 prove edometriche

con i risultati riassunti nel seguente specchio.

Campione			Proprietà indice			Granulometria				Limiti di Att.		E.L.L.		Taglio CD		Edometro ($\sigma = 1,0 \text{ kg/cm}^2$)		
Sond.	Camp.	Profondità	w	γ	γ_d	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla	w_L	i_p	c_u	e	ϕ'	c'	E	c_v	K
n°	n°	m	%	t/m ³	t/m ³	%	%	%	%	%	%	kg/cm ²	%	°	kg/cm ²	kg/cm ²	cm ² /s	cm/s
1	1	2,00-2,50	23,5	2,01	1,63	2	32	46	20	31	13	0,31	6,2			39	5,69E-04	1,46E-08
1	2	4,00-4,50	22,4	2,01	1,65		63	26	11	21	N.P.			33	0,0			
1	3	6,00-6,50	30,4	1,88	1,44		1	63	36	47	27	0,40	7,7			30	3,77E-04	1,26E-08
1	4	9,00-9,50	24,2	1,95	1,57		85	13	2	N.D.	N.P.			37	0,0			
1	5	12,00-12,50	20,2	2,05	1,71		7	53	40	45	24	1,34	3,2			92	3,04E-04	3,31E-09
1	6	15,00-15,50	22,4	1,95	1,59		2	44	54	58	37			21	0,15			
1	7	17,50-18,00	24,6	1,90	1,52		8	47	45	52	32			23	0,08			
2	1	4,50-5,00	29,5	1,92	1,48		54	33	13	25	N.P.			32,5	0,0			
2	2	10,00-10,50	25,6	2,01	1,60		14	56	30	40	22	0,68	9,8			54	2,01E-04	3,73E-09
2	3	14,50-15,00	20,6	2,02	1,67		7	63	30	40	19	1,08	12,0	27,0	0,17			
3	1	5,00-5,50	30,6	1,91	1,46		3	57	40	52	27					32	1,96E-04	6,12E-09
4	1	5,50-6,00	26,0	1,97	1,56		13	43	44	57	32					32	1,16E-04	3,63E-09

Le conclusioni dello studio sono quindi le seguenti :

...

L'intervento oggetto di questa relazione consiste nella realizzazione di una nuova strada di collegamento tra la strada statale n.9 e il casello autostradale A14 "Valle del Rubicone".

La strada sarà realizzata a piano campagna ad eccezione del cavalca ferrovia.

L'area morfologicamente appartiene alla piana pedecollinare costituita da depositi alluvionali in prevalenza pelitici.

	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITÀ SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 16 di 22

La falda è presente a profondità comprese tra 1.5 e 3.0 metri.

Dal punto di vista sismico il terreno appartiene alla classe C.

Nello studio si è considerato l'approccio 2 descritto nelle NTA 2018 per il calcolo del carico limite del cavalca ferrovia.

I valori ricavati di Portanza del terreno sono:

- *Carico limite 474.61 kN/m²*
- *Resistenza di progetto 206.35 kN/m²*

Questi risultati geotecnici riferiti al comportamento del terreno sotto carico, hanno lo scopo di valutarne l'idoneità alla esecuzione dell'opera, ma rimangono indicativi e dovranno essere verificati dal progettista.

Da quanto sopra accertato, l'intervento è realizzabile, occorre però attenersi ai seguenti consigli operativi:

- 1. Il pacchetto stradale dovrà essere impostato a profondità idonea, evitando in ogni caso il terreno vegetale e di riporto;*
- 2. La conferma dei calcoli geotecnici di carico limite devono essere verificati anche alla luce di scavi che ricavino la dimensione geometrica della fondazione delle sponde e dei plinti del cavalca ferrovia;*
- 3. effettuare gli scavi e i getti fondali in periodi stagionali favorevoli;*
- 4. allontanare velocemente il terreno di risulta.*

...

Sono stati inoltre prelevati nr. 6 campioni di terreno superficiale per erificarne la compatibilità chimica. Per nessun campione si ha avuto superamento dei limiti di soglia di Tabella A e quindi il terreno potrà essere utilizzato al di fuori del cantiere anche per usi di verde pubblico, e privato e residenziale.

E' stata anche condotta la verifica a liquefazione dei terreni riscontrando un valore del rischio di liquefazione sostanzialmente nullo.

	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 17 di 22

4.3 ASPETTI TOPOGRAFICI

L'Amministrazione Provinciale ha provveduto alla effettuazione di accurati rilievi celerimetrici a terra sulla cui base è stato sviluppato il progetto definitivo.

I rilievi sono stati restituiti in coordinate assolute per potere quindi essere riferiti ed inseriti in una qualunque banca dati che dovesse rappresentarli.

4.4 STUDI ED ASPETTI AMBIENTALI

La parte ambientale è stata curata direttamente dall'Amministrazione Provinciale, attraverso i suoi consulenti di fiducia, e si è articolata in :

- relazione paesaggistica
- studio di impatto ambientale

4.4.1 Relazione paesaggistica

La relazione paesaggistica riporta le seguenti conclusioni :

...

Dall'analisi delle caratteristiche naturalistiche, paesaggistiche ed architettoniche del territorio interessato dall'opera di progetto, dei singoli elementi dotati di rilevanza ed alla luce delle modalità costruttive della strada di progetto, si può affermare che l'opera, così com'è progettata, non presenta elementi di incompatibilità con i vincoli presenti nè con i criteri di gestione delle aree e dei beni presenti.

Gli indirizzi di tutela risultano rispettati in quanto l'intervento progettato non apporta modifiche contrastanti con il territorio e un impatto visivo poco rilevante, agendo anche su strade già esistenti e non alterando in maniera sostanziale la visuale panoramica dei luoghi.

L'intervento, per le sue caratteristiche costruttive e dimensionali, mantiene l'assetto idrogeologico d'insieme non alterando quello dell'area.

Per quanto concerne le zone di interesse storico-archeologico (in particolare le aree di concentrazione di materiali archeologici o di segnalazione di rinvenimenti), l'articolo 21A delle

	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITÀ SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 18 di 22

norme del PTCP definisce che tali aree "sono assoggettate a "Controllo archeologico preventivo" le trasformazioni urbanistiche ed edilizie comportanti movimenti di terreno e scavi di qualsiasi natura, ivi comprese le opere pubbliche ed infrastrutturali, sono subordinate all'esecuzione di ricerche preliminari, svolte in accordo con la competente Soprintendenza Archeologica e in conformità alle eventuali prescrizioni da questa dettate, rivolte ad accertare l'esistenza di complessi e/o materiali archeologici e la compatibilità degli interventi proposti con gli obiettivi di tutela, anche in considerazione della necessità di individuare aree di rispetto o di potenziale valorizzazione e/o fruizione". Tali operazioni sono state correttamente previste e pianificate nella fase progettuale, è implicito che nelle operazioni di tracciamento e scavo la presenza di manufatti di qualche interesse storico – archeologico deve essere salvaguardata.

In conclusione si può affermare che l'opera non recherà sostanziali cambiamenti al territorio, sotto il profilo paesistico, per la natura dello stesso e grazie all'osservanza delle norme e direttive di costruzione della strade sia durante la fase di progetto che durante la fase di realizzazione. Gli impatti saranno ulteriormente ridotti nel momento in cui si useranno barriere naturali quali filari alberati per la mitigazione principalmente visiva, rispetto ad aree sensibili, quali il parco del Gelso a Gatteo e barriere acustiche in vetro trasparenti conferendo al progetto maggiore naturalità e una migliore integrazione con l'ambiente circostante.

...

4.4.2 S.I.A. - Studio di Impatto Ambientale

Lo studio di impatto ambientale è stato redatto dall'Amministrazione Provinciale, tramite suoi tecnici di fiducia, ai sensi della recente normativa regionale (LR 20 Aprile 2018, nr. 4 "Disciplina della valutazione dell'impatto ambientale dei progetti") che abroga la precedente LR 18 Maggio 1999, nr. 9. Poiché si tratta di un'opera che può avere un impatto significativo e che inoltre fa parte delle opere assoggettabili a procedura di screening ai sensi dell'allegato B.2 punto 43, della L.R. 4/2018 e successive modifiche ed integrazioni, è stato effettuato uno studio ambientale riguardante le componenti più soggette ad impatto ed in particolare le componenti aria, rumore, suolo e sottosuolo, acque superficiali e sotterranee, paesaggio, flora e fauna.

Nella relazione sono state esposte le indagini compiute e le valutazioni di ordine ambientale e le proposte di mitigazione.

	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 19 di 22

Anche per questo studio, le conclusioni sono le seguenti :

...

La realizzazione della strada provocherà un aumento del traffico in aree ad oggi rurali, mentre sgraverà in parte la SS9 tra S. Giovanni in Compito e l'intersezione con la SP33 e la SP33 nel tratto adiacente all'abitato di Gatteo. Tale impatto è stato studiato in termini di qualità dell'aria e di rumore.

L'inquinamento acustico (per il quale è stata condotta una accurata campagna di rilevamento e modellazione acustica) *è stato valutato anche nello scenario peggiore, ovvero quello di lungo termine e nell'ora di punta; scenario che genera alcuni sforamenti presso i ricettori più prossimi alla strada di progetto, presso i quali sono state previste barriere acustiche. Con riferimento alla qualità dell'aria si è registrato una complessiva riduzione delle concentrazioni di inquinanti a cui sono esposte le zone più densamente abitate e quindi il maggior numero di ricettori. Con riferimento al ricettore sensibile presente nell'area (scuola in via S. Antonio), si rilevano miglioramenti sia in termini acustici che di qualità dell'aria. L'impatto negativo in tema di salute pubblica pertanto non è significativo, ma al contrario si avranno benefici in termini di riduzione della concentrazione di inquinanti nelle aree più sensibili.*

Non si attendono impatti significativi sui corpi idrici superficiali *in quanto la scelta localizzativa del tracciato non prevede tratti limitrofi a corpi idrici classificati come significativi, ma le acque drenate dalla piattaforma stradale scorrono a lungo in fossi, canali superficiali, ecosistemi filtro, fruttando meccanismi di filtrazione e depurazione delle piante. Per quanto riguarda i corpi idrici sotterranei l'opera non presenta interferenze con il livello di falda, pertanto gli impatti di tipo quantitativo sulle acque sotterranee risultano assenti. Anche gli impatti di tipo qualitativo si intendono trascurabili data la tipologia di acque prodotta in fase di esercizio e l'azione di fitro/depurazione dei fossi inerbiti sulle acque di prima pioggia. Durante la fase di cantiere, eventuali lavorazioni che producono reflui inquinanti andranno accompagnate da depurazione degli stessi prima dello scarico. Con riferimento all'impatto legato alla riduzione dei tempi di corrvazione e conseguente possibile aumento del rischio idrogeologico dell'area, l'impatto è evitato grazie alla previsione di sistemi di laminazione, ovvero volumi di ritenzione e sistemi di*

	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI FORLÌ - CESENA Servizio Infrastrutture Viarie e Gestione Strade	STRADA DI COLLEGAMENTO FRA LA STRADA STATALE SS. 9 "VIA EMILIA" IN LOCALITÀ SAN GIOVANNI IN COMPITO CON IL CASELLO AUTOSTRADALE "VALLE DEL RUBICONE"	Progetto Definitivo Relazione illustrativa generale
			Pag. 20 di 22

rilascio graduale delle acque, che garantiscono l'invarianza idraulica dell'intervento. Tali volumi sono previsti all'interno dei fossi di guardia, opportunamente sovradimensionati.

Per quanto concerne l'impatto su canali e fossi intercettati e gli eventuali effetti in termini di banalizzazione eco sistemica data dalla cementificazione degli stessi, si sottolinea come i fossi vengano mantenuti inerbiti, eccetto in brevi tratti dove, per carenza di spazio dovuta alla presenza di edifici e eventuale presenza di barriere acustiche, saranno tombinati, con l'obiettivo di ridurre al minimo l'artificializzazione. Inoltre saranno creati fossi di guardia in erba a margine della carreggiata a servizio della sola strada, in cui viene garantita anche la laminazione delle piene, pertanto l'impatto complessivo non si ritiene significativo, ma la creazione di nuovi scoli inerbiti consentirà nel tempo il ricrearsi di condizioni favorevoli al generarsi di habitat.

L'impatto paesaggistico e territoriale legato all'interruzione della continuità morfologica dei siti attraversati, oltre all'alterazione del paesaggio rurale caratteristico dell'area, analizzato in relazione paesaggistica, **non è significativo**. Sulla base del citato studio è stata individuata la tipologia di barriere acustiche che apporta il minor impatto, inserendosi nel contesto senza introdurre alterazioni significative. Come **opera di mitigazione** è stato previsto un filare alberato al confine con il parco Del Gelso, esposto e a breve distanza dal nuovo tracciato. Per quanto concerne le dinamiche insediative non si prevedono alterazioni significative. La strada di progetto infatti si sviluppa a livello del suolo, su rilevato di altezza media 0.5 m dal p.c. attuale, non costituendo di fatto barriera visiva. La scelta del tracciato ha permesso di mitigare in origine la problematica della frammentazione del tessuto agrario e dell'interferenza con situazioni insediative interessate. Il tracciato, come illustrato nel capitolo relativo alle alternative progettuali, è stato scelto in maniera tale da interessare il minor numero di ricettori/edifici abitativi e da salvaguardare l'integrità dei terreni agricoli.

L'area, essendo fortemente modificata dall'azione antropica, sia in termini di utilizzo agricolo che di urbanizzazione infrastrutturale e di edificato, ha perso le sue originarie caratteristiche di naturalità. Nell'area manca un effettivo sistema di corridoi ecologici, in quanto i canali (ad es. scolo Maceri e Baldone) scorrono senza vegetazione ripariale apprezzabile ed i campi coltivati non prevedono fasce boscate o mantenute a vegetazione naturale e arbustiva ai margini, che

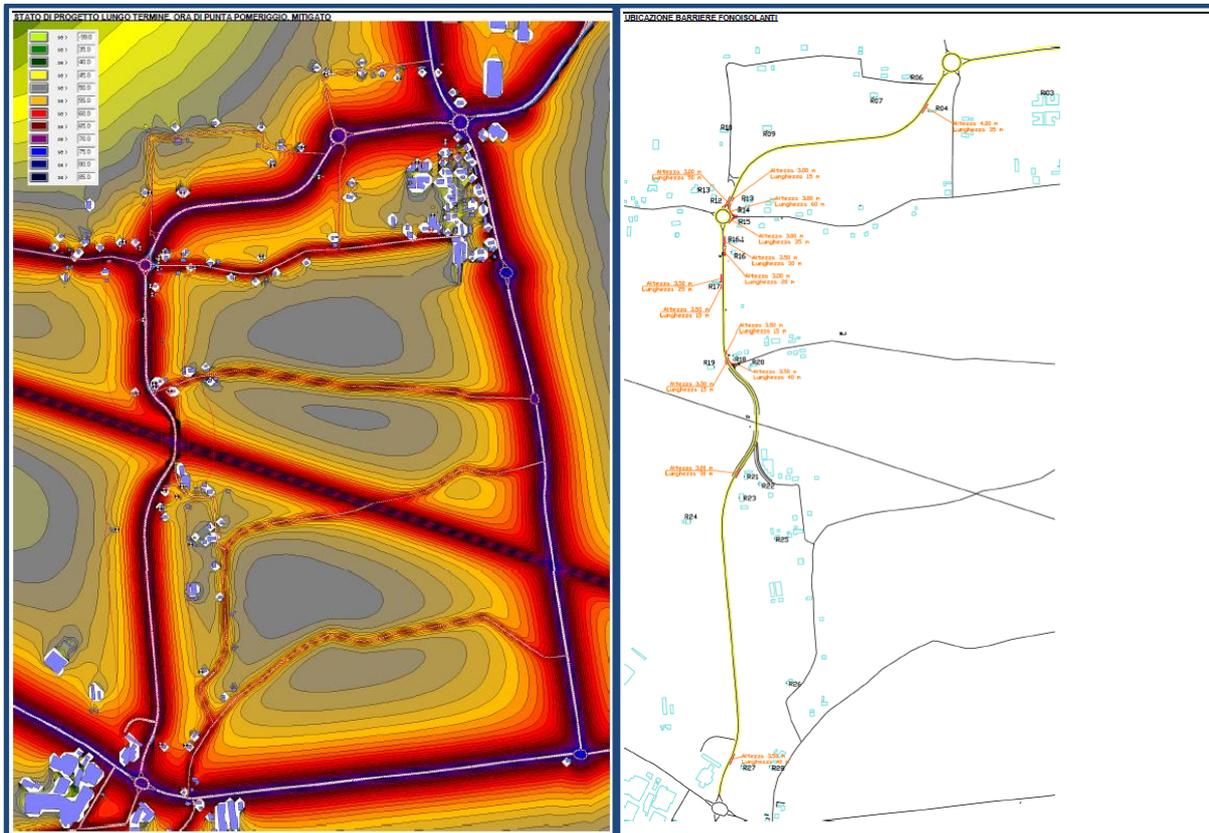


potrebbe fungere da corridoio per la fauna selvatica. L'infrastruttura di progetto pertanto non va ad interrompere né ad interferire con sistemi ad elevata naturalità né con corridoi ecologici

...



ubicazione fonometri



Simulazione stato di progetto mitigato e individuazione delle mitigazioni



5 ASPETTI ECONOMICI

Il progetto è stato valutato in linea generale sulla base dei prezzi correnti presso l'Amministrazione Provinciale e, ove non presenti nel prezzario generale, sono stati utilizzati i prezzi unitari in vigore presso ANAS S.p.A. – Compartimento della Viabilità dell'Emilia Romagna.

Alla luce di quanto sopra, il quadro economico generale del progetto risulta il seguente :

QUADRO ECONOMICO		
<u>LAVORI A BASE D'ASTA</u>		
<u>LAVORI SOGGETTI A RIBASSO</u>		
nuova sede stradale	€ 3'756'451.06	
adeguamento cavalferrovia e ponticello scolo Maceri	€ 800'000.00	
Totale lavori soggetti a ribasso		€ 4'556'451.06
<u>LAVORI NON SOGGETTI A RIBASSO</u>		
Oneri sicurezza	€ 130'000.00	
Manodopera e Noli	€ 70'000.00	
Totale lavori non soggetti a ribasso		€ 200'000.00
<u>TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA</u>		<u>€ 4'756'451.06</u>
<u>SOMME A DISPOSIZIONE</u>		
oneri iva 22.00%	€ 1'046'419.23	
Incentivi per funzioni tecniche	€ 95'129.02	
Contributo autorità vigilanza	€ 800.00	
Spese tecniche/amministrative e di gara	€ 315'000.00	
Interferenze	€ 30'000.00	
Acquisizione aree o immobili	€ 700'000.00	
lavori in economia – Imprevisti – Anac	€ 56'200.69	
<u>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</u>		<u>€ 2'243'548.94</u>
TOTALE GENERALE		<u>€ 7'000'000.00</u>