

**ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO**  
**Tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa**  
**Adeguamento a 2 corsie della Galleria della Guinza (lotto 2)**  
**e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)**  
**1° stralcio**

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. AN58

**PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI**

**PROGETTISTI:**

Ing. **VINCENZO MARZI**  
 Ordine Ingegneri di Bari n. 3594

**IL GEOLOGO**

Geol. **FRANCESCO MATALONI**  
 Ordine Geologici del Lazio n. 725

**IL RESPONSABILE DEL S.I.A.**

Arch. **GIOVANNI MAGARO'**  
 Ordine Architetti di Roma n. 16183

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

Geom. **FABIO QUONDAM**

**VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO**

Dott. ing. **ANTONIO SCALAMANDRÈ**

PROTOCOLLO

DATA:

**INQUADRAMENTO DELL'OPERA**

Relazione generale

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE	
PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.		T00EG00GENRE01A				
<b>L</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>M</b>	<b>D</b>
<b>1</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>			
CODICE ELAB.		T00EG00GENRE01			<b>A</b>	R
D						
C						
B						
A	EMISSIONE		Giugno 2018			
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

**INDICE**

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2. ITER AUTORIZZATIVO .....</b>	<b>6</b>
<b>3. STUDIO DI MESSA IN SICUREZZA.....</b>	<b>11</b>
<b>4. SUDDIVISIONE IN STRALCI FUNZIONALI .....</b>	<b>16</b>
<b>5. RILIEVO DELLO STATO DI FATTO .....</b>	<b>17</b>
<b>6. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>18</b>
<b>6.1 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>21</b>
<b>7. PROGETTO STRADALE .....</b>	<b>26</b>
<b>7.1 DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI.....</b>	<b>26</b>
<b>7.2 RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>27</b>
<b>7.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>28</b>
<b>7.4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE.....</b>	<b>29</b>
<b>7.5 MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE (DM N. 67/S DEL 22.04.2004).....</b>	<b>30</b>
7.5.1 TEMPI DI PERCORRENZA.....	30
7.5.2 MIGLIORI CONDIZIONI DI SICUREZZA.....	30
<b>8. GEOLOGIA E GESTIONE MATERIE .....</b>	<b>32</b>
<b>9. GEOTECNICA E GALLERIE .....</b>	<b>34</b>
<b>9.1 OPERE D'ARTE MINORI.....</b>	<b>34</b>
<b>9.2 GALLERIE NATURALI.....</b>	<b>40</b>
9.2.1 Interventi previsti .....	40
<b>10. IDROLOGIA E IDRAULICA.....</b>	<b>44</b>
<b>10.1IDROLOGIA.....</b>	<b>44</b>
<b>10.2INTERFERENZE COL RETICOLO IDROGRAFICO .....</b>	<b>48</b>
<b>10.3SISTEMA DI DRENAGGIO DEL CORPO STRADALE.....</b>	<b>52</b>
<b>11. OPERE D'ARTE.....</b>	<b>55</b>
<b>11.1RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>55</b>
<b>11.2PONTE GUINZA .....</b>	<b>55</b>
<b>11.3VIADOTTO VALPIANA DI VALLE.....</b>	<b>58</b>

<b>11.4VIADOTTO SORGENTE DI VALLE</b> .....	<b>60</b>
<b>11.5VIADOTTO LA PIERUCCIA</b> .....	<b>60</b>
<b>11.6SOTTOVIA SCATOLARE LATO MARCHE</b> .....	<b>63</b>
<b>11.7VASCA DI SICUREZZA IDRAULICA</b> .....	<b>64</b>
<b>11.8EDIFICI IMPIANTI</b> .....	<b>66</b>
<b>12. IMPIANTI</b> .....	<b>67</b>
<b>12.1IMPIANTI AREE ESTERNE</b> .....	<b>67</b>
<b>12.2IMPIANTI A SERVIZIO DELLA GALLERIA GIUNZA (L=5960M)</b> .....	<b>68</b>
12.2.1 Alimentazione e distribuzione energia elettrica.....	68
12.2.2 Impianto di illuminazione permanente e rinforzo.....	69
12.2.3 Impianto di illuminazione per l'evacuazione.....	69
12.2.4 Impianto idrico antincendio.....	69
12.2.5 Impianto di mitigazione incendio.....	70
12.2.6 Impianto di chiamata colonnine S.O.S. ....	71
12.2.7 Segnaletica luminosa, semafori e PMV.....	71
12.2.8 Impianto di rivelazione incendi.....	72
12.2.9 Impianto di ventilazione.....	72
12.2.10 Impianto trasmissione radio in galleria.....	72
12.2.11 Impianto TVCC.....	73
12.2.12 Impianto controllo traffico.....	73
12.2.13 Impianto di supervisione.....	73
<b>12.3IMPIANTI A SERVIZIO DELLA GALLERIA VAL PIANA (L=230M)</b> .....	<b>73</b>
<b>12.4IMPIANTI A SERVIZIO DELLA GALLERIA S. VERONICA (L=60M)</b> .....	<b>74</b>
<b>12.5IMPIANTI A SERVIZIO DELLA GALLERIA S. ANTONIO (L=654M)</b> .....	<b>74</b>
12.5.1 Impianto di illuminazione permanente e rinforzo.....	75
12.5.2 Impianto di illuminazione per l'evacuazione.....	75
12.5.3 Impianto idrico antincendio.....	75
12.5.4 Impianto di chiamata colonnine S.O.S. ....	76
12.5.5 Segnaletica luminosa, semafori e PMV.....	76
12.5.6 Impianto TVCC.....	76

12.5.7	Impianto di supervisione.....	77
<b>13.</b>	<b>CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE.....</b>	<b>78</b>
13.1	AREE DI CANTIERE .....	78
13.2	LOCALIZZAZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE BASE.....	78
<b>14.</b>	<b>ASPETTI AMBIENTALI .....</b>	<b>81</b>
14.1	INQUADRAMENTO TETTORIALE E PAESAGGISTICO .....	81
14.2	INTERVENTI DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO AMBIENTALE .....	82
14.3	STUDIO ACUSTICO .....	83
14.4	MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	83
<b>15.</b>	<b>INTERFERENZE.....</b>	<b>85</b>
<b>16.</b>	<b>ESPROPRI .....</b>	<b>86</b>
<b>17.</b>	<b>TEMPI E COSTI DELL’OPERA.....</b>	<b>87</b>
17.1	QUADRO ECONOMICO .....	88



## **1. PREMESSA**

La presente relazione illustra il progetto definitivo per l'adeguamento a due corsie della Galleria della Guinza (Lotto 2°) e del Tratto Guinza – Mercatello Ovest (Lotto 3°) del Tratto 5 Selci Lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa dell'itinerario Internazionale E78 S.G.C. Grosseto - Fano.

L'intervento è localizzato tra le Regioni Umbria e Marche, nei Comuni di San Giustino (PG) e Mercatello sul Metauro (PU). Più dettagliatamente, il 2° Lotto comprende la Galleria della Guinza, mentre il 3° Lotto comprende tutte le opere dall'uscita della Guinza sul lato marchigiano, fino al termine dell'intervento.

Il progetto è finalizzato all'apertura al traffico della Galleria della Guinza, e consiste nel completamento della carreggiata stradale esistente in parte già realizzata e mai messa in esercizio, di sviluppo totale pari a circa 10 km.

Il tratto in oggetto comprende le seguenti opere d'arte principali (carreggiata dir. Umbria):

- galleria della Guinza (circa 6 km)
- tre gallerie: Valpiana, S. Veronica e S. Antonio (circa 0,95 km),
- un ponte in c.a.p.: Ponte Guinza (circa 0,03 km),
- tre viadotti in carpenteria metallica : Valpiana, Sorgente e La Pieruccia (circa 0,4 km),
- opere stradali e idrauliche minori.

Il progetto originario dei lotti 2 e 3, prevedeva la realizzazione di una strada extraurbana principale a carreggiate separate, ciascuna con due corsie per senso di marcia (sezione tipo III secondo la CNR-80).

A causa delle mutate esigenze di traffico e soprattutto della mancanza dei finanziamenti necessari per il completamento dell'intervento, i lavori sono stati interrotti, pertanto il tratto risulta realizzato solo in parte (realizzata un sola carreggiata per la galleria Guinza, per la galleria Valpiana e per il viadotto Valpiana).

I lavori per lo scavo del primo fornice della galleria della Guinza sono terminati nel 2004 (solo opere civili), e da allora non è mai stata aperta al traffico. Oltre la galleria della Guinza, lungo il tracciato si susseguono, in direzione Marche, una serie di tratti all'aperto, in viadotto ed in galleria, per terminare poco prima dell'abitato di Mercatello.

Il tratto di strada in corrispondenza della galleria della Guinza necessita di interventi strutturali, opere di completamento stradale e dotazioni impiantistiche, mirati all'adeguamento della sede stradale, alla razionalizzazione delle intersezioni con la viabilità esistente e alla messa in sicurezza delle opere esistenti.

Le condizioni per l'apertura della galleria della Guinza sono state definite nell'ambito dello *"Studio di messa in sicurezza per l'apertura al traffico"* redatto dalla Società Prometeo

Engineering srl, parte integrante del presente progetto, di cui si riporta una sintesi nei paragrafi successivi.

L'intervento è inserito e finanziato nel Contratto di Programma MIT-ANAS 2016-2020, approvato con Delibera CIPE n° 65/2017, per un importo di € 59.306.667,00.

In funzione dei finanziamenti disponibili, il progetto di apertura al traffico della Galleria della Guinza è stato suddiviso in due stralci funzionali, come meglio descritto nel seguito.

## **2. ITER AUTORIZZATIVO**

La S.G.C. Grosseto – Fano è stata dichiarata Itinerario Internazionale E78 con legge n. 922 del 29/11/1980.

La galleria della Guinza, inserita nel lotto 2° “Parnacciano – Guinza” del tronco “Selci Lama – Mercatello sul Metauro” rappresenta un’opera fondamentale per l’attraversamento dell’appennino marchigiano.

La progettazione del traforo risale indietro nel tempo, sino al 1986, anno in cui con legge n. 875/86, fu stanziato un piano finanziario di 35 miliardi di Lire, per cui il Compartimento Anas di Ancona ha provveduto a redigere un progetto esecutivo che si basava su un precedente progetto approntato dall’Amministrazione Provinciale di Pesaro-Urbino.

Il progetto redatto a cura della Provincia di Pesaro-Urbino era limitato ad un 1° stralcio in relazione all’entità del finanziamento disponibile, e fu esaminato favorevolmente dal Consiglio di Amministrazione dell’Anas con voto n. 844 del 18/10/1988.

Il progetto generale esecutivo relativo al 2° lotto fu sottoposto a tutti gli Enti competenti delle Regioni Marche ed Umbria, ottenendo le seguenti autorizzazioni definitive:

- Autorizzazione, con prescrizioni, ai sensi dell’art. 7 della legge n. 1497/1939 rilasciata dalla Regione Marche – Servizio Urbanistico (D.G.R. n. 1076/1987);
- Nulla osta fino al confine regionale, rilasciato dalla Soprintendenza Archeologica di Ancona (prot. n. 4210/1987).

Durante l’esame del progetto del 2° lotto, il Ministero per i Beni Culturali e Ambientali – Soprintendenza di Ancona, in virtù del rilevante interesse paesistico delle località attraversate dal tracciato, ritenne opportuno eseguire un sopralluogo congiunto con l’Amministrazione Provinciale di Pesaro, a seguito del quale, con nota n. 8227 del 04/08/1987, furono invitate sia l’Anas che la Provincia di Pesaro a provvedere ad una revisione del progetto per migliorare l’inserimento ambientale dell’opera.

La revisione del progetto esecutivo, denominata “Variante progetto esecutivo tratto Parnacciano – Guinza – 2° lotto” fu nuovamente sottoposta all’esame degli Enti per l’acquisizione dei pareri, riportati sotto:

- Conferma del parere espresso in data 25/02/1987, rilasciata dalla Regione Marche – Servizio Urbanistica – Ufficio Protezione Bellezze Naturali con nota n. 3075 del 05/10/1987;
- Parere di conformità urbanistica art. 81 del D.P.R. n. 616/77, reso con Delibera di Giunta Regionale n. 5722 del 14/10/1987;
- Parere favorevole all’esecuzione delle opere rilasciato dalla Soprintendenza Archeologica di Ancona con nota n. 7414 del 15/10/1987;

## PROGETTO DEFINITIVO

### RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA

---

- Nulla osta di competenza rilasciato dalla Soprintendenza per i Beni Ambientali, Architettonici, Artistici e Storici di Perugia con nota n. 9196 del 15/10/1987;
- Parere favorevole ai sensi dell'art. 81 del D.P.R. n. 616/77 emesso dal Comune di Città di Castello con D.G.C. n. 2451 del 11/12/1987 e dal Comune di San Giustino emesso con D.G.C. n. 229 del 14/12/1987;
- Parere favorevole ai sensi degli artt. 81-82-83 del D.P.R. n. 616/77 e autorizzazione ai sensi della legge 431/85 emesso con Deliberazione dalla Giunta Regione Umbria n. 430 del 26/01/1988;
- Parere favorevole del Comune di Mercatello sul Metauro emesso con D.G.C. n. 227 del 08/09/1988;
- Conferma dell'autorizzazione n. 1076/87 rilasciata dalla Regione Marche – Ufficio Protezione Bellezze Naturali con nota n. 4553 del 13/09/1988.

Anche il progetto esecutivo del successivo lotto 3 era stato redatto dalla medesima Amministrazione Provinciale di Pesaro-Urbino, per l'importo complessivo di circa 76 miliardi di Lire, di cui 56 miliardi per lavori; lo stesso fu esaminato favorevolmente dal Consiglio di Amministrazione dell'Anas con voto n. 755 del 20/06/1991.

Su proposta della stessa Provincia di Pesaro, durante l'esecuzione dei lavori della via sinistra della galleria Guinza, il progetto del 3° lotto fu articolato in modo da consentire il riutilizzo del materiale proveniente dallo scavo.

Il progetto relativo al 3° lotto ha acquisito i seguenti pareri:

- Parere favorevole ai sensi degli artt. 81 e 82 del D.P.R. n. 616/77, emesso dalla Regione Marche con Delibera n. 3201 del 14/06/1991 ;
- Parere favorevole della Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici delle Marche, emesso con nota n. 7629 del 18/06/1991.

Il Ministero dei Lavori Pubblici, con nota n. 1384 del 15/01/1994, in riscontro alla richiesta di Anas di rilasciare l'autorizzazione ai sensi dell'art. 81 del D.P.R. n. 616/77, faceva presente che doveva essere redatta la valutazione di impatto ambientale, trattandosi di Strada Grande Comunicazione.

Il Decreto di Compatibilità Ambientale relativo ai lotti 3 e 4, è stato poi rilasciato il 21/03/2000 dal Ministero dell'Ambiente con DEC/VIA/4649.

La successiva autorizzazione ai sensi dell'art. 81 del D.P.R. n. 616/77 è stata rilasciata dal Ministero dei Lavori Pubblici con provvedimento autorizzativo n. UT887/00 del 19/10/2000, a seguito dell'accertamento della conformità urbanistica e dell'adesione all'intesa Stato-Regioni della regione Marche emesse con D.G.R. n. 818 del 11/04/2000, e del rilascio dell'autorizzazione paesistica e nulla osta idrogeologico rilasciati il 13/09/2000 dalla regione Marche.

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA**

La realizzazione del cunicolo pilota del traforo risale all'inizio degli anni 90, in aggiunta all'allargamento dei primi 900 metri a partire dall'imbocco nord, allargato e rivestito.

I lavori furono poi interrotti, e nel 1996 fu affidato alla Società GEODATA S.p.A. il progetto esecutivo dei *“Lavori di completamento della via sinistra della galleria della Guinza e relativi collegamenti con la viabilità esistente ed impianti tecnologici”*.

L'appalto dei lavori di completamento fu aggiudicato nel 2000, e i lavori furono ultimati nel 2004. Due anni dopo, nel 2006, a seguito della visita di collaudo eseguita dalla Commissione Collaudatrice, i lavori venivano certificati come collaudabili.

I lavori relativi al lotto 3 furono affidati nel 2001, ed ultimati nel 2006. La Commissione Collaudatrice certificava i lavori come collaudabili nel 2010.

Di seguito, si riporta la tabella riassuntiva dei pareri acquisiti.

<b>Ente</b>	<b>Parere/autorizzazione</b>	<b>Progetto</b>	<b>data</b>
Regione Marche - Servizio Urbanistica	<b>DGR 1076</b> - autorizzazione ai sensi dell'art. 7 della legge n. 1497/39	2 lotto	09/03/1987
Min. Beni Culturali e Ambientali - Soprintendenza Archeologica di Ancona	nulla osta <b>prot. 4210 del 12/06/1987</b>	2 lotto	12/06/1987
Regione Marche - Servizio Urbanistica - Ufficio Protezione Bellezze Naturali	<b>nota n. 3075 del 05/10/1987</b> conferma del parere espresso in data 25/02/1987	Variante 2 lotto	05/10/1987
Giunta Regione Marche - Assessorato Ambiente e Urbanistica	parere art. 81 DPR 616/77 conformità urbanistica Comune di Mercatello	2 lotto	08/10/1987
Regione Marche - Giunta Regionale	<b>DGR 5722 del 14/10/1987</b> parere favorevole art. 81 DPR 616/77	2 lotto	14/10/1987
Min. Beni Culturali e Ambientali - Soprintendenza Archeologica di Ancona	parere favorevole alle opere, ribadendo quanto indicato nella nota n. 3405 del 16/05/1987	variante 2 lotto	15/10/1987

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA**

<b>Ente</b>	<b>Parere/autorizzazione</b>	<b>Progetto</b>	<b>data</b>
Min. Beni Culturali e Ambientali - Soprintendenza per i Beni Ambientali, Architettonici, Artistici e Storici di Perugia	<b>nota n. 9196 del 15/10/1987</b> nulla osta di competenza	variante 2 lotto	15/10/1987
Min. Beni Culturali e Ambientali - Soprintendenza Archeologica di Perugia	<b>nota n. 1591 del 27/10/1987</b> parere favorevole e sorveglianza archeologica	2 lotto	27/10/1987
Min. Beni Culturali e Ambientali - Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici di Ancona	<b>nota n. 12793 del 16/11/1987</b>	variante 2 lotto	16/11/1987
Giunta Regione Marche - Servizio Tutale e Risanamento Ambientale	<b>DGR 5842 del 28/10/1987</b> art. 83 DPR 616/77 (prot. Bellezze)parere favorevole in merito alla compatibilità della proposta di variante al PE (con prescrizioni)	variante 2 lotto	27/11/1987
Comune di Città di Castello	<b>DGC 2451 del 11/12/1987</b> parere favorevole art. 81 DPR 616/77	variante 2 lotto	11/12/1987
Comune di San Giustino	<b>DGC 229 del 14/12/1987</b> parere favorevole art. 81 DPR 616/77	variante 2 lotto	14/12/1987
Regione Umbria - Giunta Regionale Umbria	<b>DGR 430 del 26/01/1988</b> parere favorevole ai sensi degli artt. 81-82-83 del DPR 616/77 e autorizzazione legge 431/85	variante 2 lotto	26/01/1988
Min. Beni Culturali e Ambientali - Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici di Ancona	<b>nota n. 8588 del 21/07/1988</b> parere favorevole alla galleria	variante 2 lotto	21/07/1988

**PROGETTO DEFINITIVO**

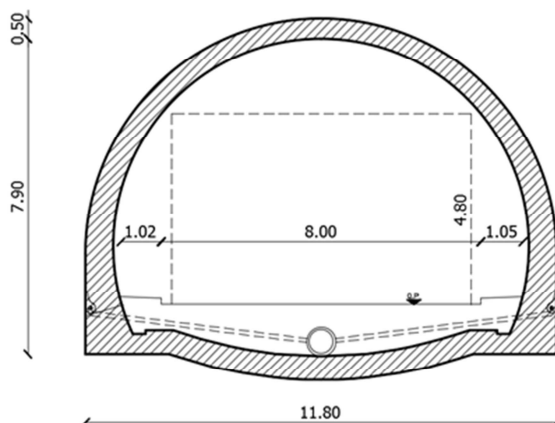
**RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA**

<b>Ente</b>	<b>Parere/autorizzazione</b>	<b>Progetto</b>	<b>data</b>
Comune di Mercatello sul Metauro	<b>DGC 227 del 08/09/1988</b> parere favorevole alla variante	variante 2 lotto	08/09/1988
Regione Marche - Servizio Urbanistica - Ufficio Protezione Bellezze Naturali	<b>nota n. 4553 del 13/09/1988</b> conferma dell'autorizzazione n. 1076/87 in accoglimento alle osservazioni della Soprintendenza Marche nota 8588/88	2° e 3° lotto	13/09/1988
Regione Marche - Giunta Regione Marche - Servizio Urbanistica e Cartografia	<b>DGR 1854 del 19/07/1999</b> parere in merito alla procedura VIA	3° e 4° lotto	29/07/1999
Ministero dell'Ambiente - Servizio VIA	<b>DEC/VIA/4649 del 21/03/2000</b> decreto di compatibilità ambientale dei lotti 3 e 4	3° e 4° lotto	21/03/2000
Regione Marche - Giunta Regione Marche - Servizio Urbanistica e Cartografia	<b>DGR 818 del 11/04/2000</b> accertamento della conformità urbanistica e adesione intesa Stato-Regioni	3° e 4° lotto	02/05/2000
Regione Marche - Giunta Regione Marche - Servizio Urbanistica e Cartografia	Autorizzazione paesistica e nulla osta idrogeologico	3° e 4° lotto	13/09/2000
Ministero dei Lavori Pubblici - Direzione Generale del Coordinamento Territoriale	<b>UT 887/00</b> provvedimento autorizzativo autorizzazione art. 81 DPR 616/77 e intesa SR	3° e 4° lotto	19/10/2000

### 3. STUDIO DI MESSA IN SICUREZZA

L'itinerario E78 S.G.C. Grosseto – Fano, appartiene alla rete transeuropea stradale "comprehensive pianificata" TEN-T, definita dal Regolamento UE n. 1315/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2013, sugli Orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti che abroga la Decisione n. 661/2010/UE.

Per l'apertura al traffico della Galleria della Guinza in condizioni di sicurezza è stato sviluppato uno specifico "Studio di messa in sicurezza per l'apertura al traffico", con analisi di rischio della galleria in conformità al D.Lgs. n° 264 del 05/10/2006 "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea". Tale studio, parte integrante del presente progetto, è stato elaborato nel 2016 dall'ing. Alessandro Focaracci della Prometeo Engineering srl.



*Galleria Guinza - Stato attuale*

Lo studio per l'adeguamento della galleria prevede l'apertura al traffico in più fasi in considerazione dei finanziamenti disponibili per la realizzazione diversi interventi di completamento:

- Fase 0: Stato attuale;
- Fase 1: Dotazione di misure impiantistiche e gestionali della galleria per l'apertura al traffico monodirezionale/bidirezionale sotto determinate condizioni di flusso veicolare;
- Fase 2: Realizzazione del cunicolo di fuga e completamento dei by-pass esistenti per un totale di n.17 uscite di emergenza.



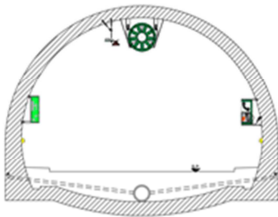
**PROGETTO DEFINITIVO**

**RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA**

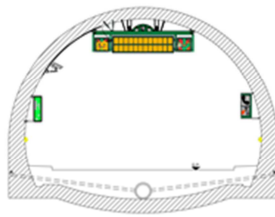
Al fine di determinare il livello di sicurezza accettabile in galleria, per le diverse configurazioni di adeguamento è stata condotta l'Analisi di Rischio.

Le configurazioni analizzate nello Studio per la messa in sicurezza della galleria sono di seguito sintetizzate:

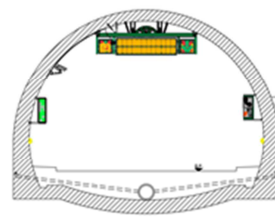
CONFIGURAZIONI ANALIZZATE		
FASE	CONFIGURAZIONE	DESCRIZIONE
1	A	Realizzazione impianto di illuminazione, stazioni SOS ogni 250m, impianto di ventilazione.
	B	Realizzazione impianto antincendio, impianto di rilevazione automatica incendio, impianto di videosorveglianza TVCC, impianto di comunicazione (PMV, Indicatori di Corsia)
2	C	Realizzazione del cunicolo di fuga e di n.11 by-pass pedonali e n.6 by-pass carrabili



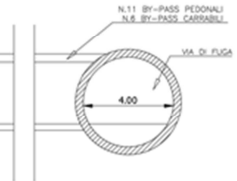
Configurazione A



Configurazione B



Configurazione C



## Analisi di rischio – dati di traffico

### Flusso veicolare SS73bis



### Valori di TGM con cui sono state condotte Analisi di Rischio per le diverse configurazioni di adeguamento

Configurazione	Tipologia traffico	TGM per senso di marcia [veicoli/giorno]	TGM orario limite [veicoli/corsia/ora]
A	Bidirezionale, 40% VP	1.000	60
A_1	Bidirezionale, no VP	2.500	150
B	Bidirezionale, 40% VP	3.000	180
B_1	Bidirezionale, no VP	3.500	210
B_2	Bidirezionale, 20% VP	1.000	60
B_3	Monodirezionale, 40% VP	2.500	150
B_4	Monodirezionale, no VP	4.000	250
C	Bidirezionale, 40% VP	6.500	400

### Previsioni di traffico galleria della Guinza – Anno 2020

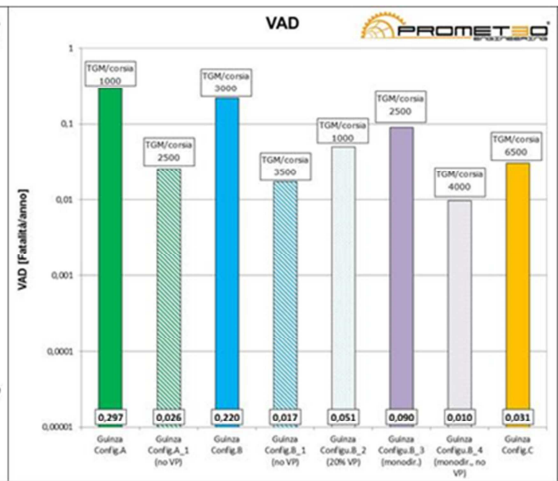
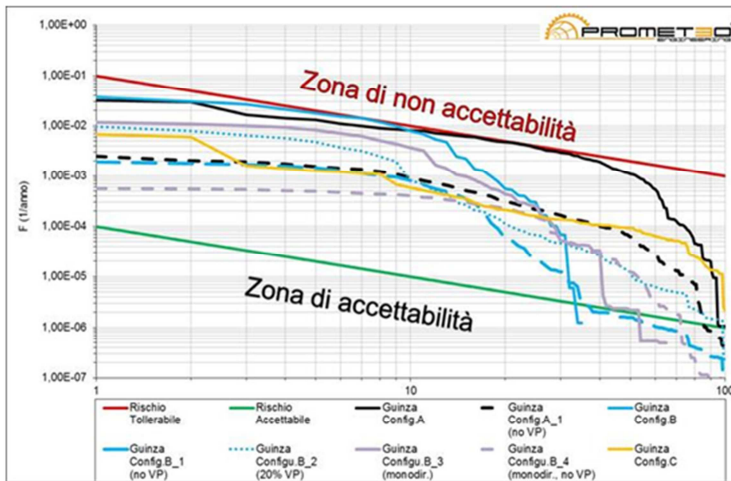
	Dir A14	Dir E45	Bidirezionale
Veicoli leggeri	2.186	1.984	4.170
Veicoli pesanti	1.698	1.082	2.780
Veicoli totali	3.884	3.066	6.950
% Veicoli pesanti	44%	35%	40%

### Previsioni di traffico galleria della Guinza – Anno 2050

	Dir A14	Dir E45	Bidirezionale
Veicoli leggeri	3.618	3.285	6.903
Veicoli pesanti	3.012	1.920	4.932
Veicoli totali	6.630	5.205	11.835
% Veicoli pesanti	45%	36%	41%

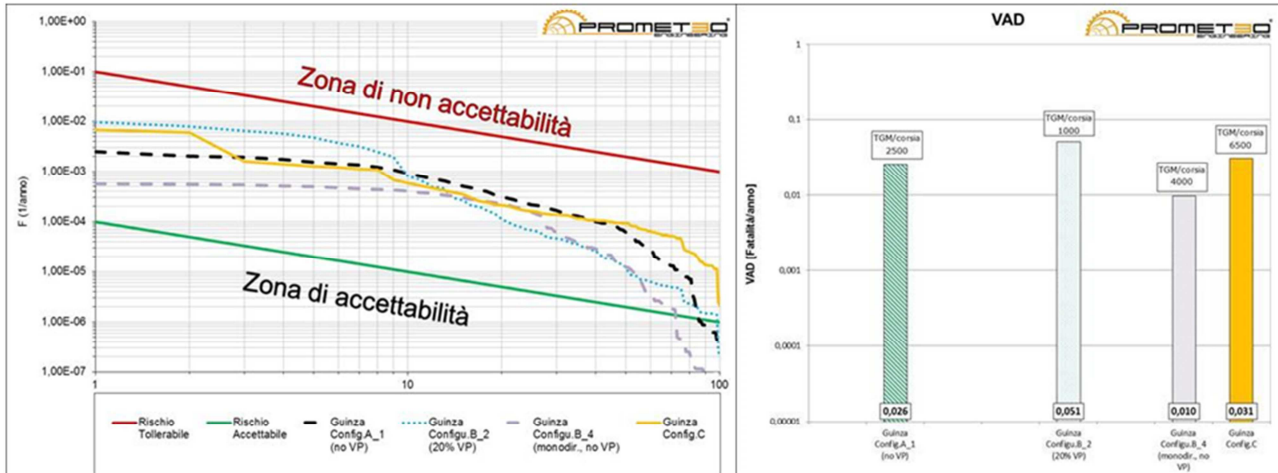
**L'accesso alla galleria è impedito ai veicoli che trasportano merci pericolose** (realizzazione dell'impianto di drenaggio dei liquidi infiammabili non prevista).  
Per la sola configurazione C si potrà valutare la possibilità di consentire il transito ad i veicoli che trasportano determinate tipologia di sostanze gassose.

## Analisi di Rischio - Risultati



Il livello di sicurezza di riferimento è quello della configurazione finale C, le configurazioni A e B accettabili devono pertanto presentare livelli di sicurezza analoghi se non superiori al livello di sicurezza della configurazione C.

## Analisi di Rischio – Configurazioni di adeguamento



Assumendo come livello di sicurezza di riferimento quello della configurazione finale C, le uniche configurazioni che presentano livelli di sicurezza analoghi se non superiori sono quelle in cui il transito dei veicoli pesanti in galleria è impedito (Configurazioni A\_1, B\_1, B\_4), o per le configurazione B2 in cui il TGM è sensibilmente ridotto.

### Conclusioni:

- Il progetto di adeguamento della galleria per l'apertura al traffico prevede l'implementazione delle dotazioni impiantistiche, la realizzazione di un cunicolo di fuga parallelo alla galleria e la realizzazione di n.17 uscite di emergenza (by-pass).
- Al fine di consentire l'apertura della galleria in tempi brevi, ed anche in relazione al necessario adeguamento delle tratte stradali di collegamento sia sul versante umbro che sul versante marchigiano, sono state analizzate le condizioni sotto le quali è possibile l'apertura al traffico prima dell'adeguamento finale costituito dalla realizzazione delle uscite di emergenza.
- Assumendo come livello di sicurezza di riferimento quello della configurazione finale C, le uniche configurazioni che presentano livelli di sicurezza analoghi se non superiori sono quelle in cui il transito dei veicoli pesanti in galleria è impedito (Configurazioni A\_1, B\_1, B\_4), o per le configurazione B2 in cui il TGM è sensibilmente ridotto.

- Per le configurazioni di adeguamento A e B, al superamento dei valori di traffico orario limite l'accesso alla galleria verrà regolamentato mediante segnalazione sui PMV posizionati in corrispondenza dello snodo con la E45 in prossimità dello svincolo di Selci Lama (Umbria) e dello svincolo di Mercatello sul Metauro (Marche), ed eventualmente mediante l'intervento di operatori ANAS. Con messaggi sugli stessi PMV sarà inoltre impedito il transito in galleria ai veicoli che trasportano merci pericolose ed ai veicoli pesanti, di massa superiore a 3,5 t.

Per la descrizione in dettaglio si rimanda al documento *"Studio di messa in sicurezza per l'apertura al traffico"* (codice elaborato T00 EG 00 GEN RE04).

#### **4. SUDDIVISIONE IN STRALCI FUNZIONALI**

Per l'apertura al traffico della galleria della Guinza in condizioni di sicurezza, tenuto conto dei finanziamenti disponibili nel Contratto di Programma MIT-ANAS 2016-2020, si è provveduto a suddividere la realizzazione degli interventi in due stralci funzionali:

- 1° stralcio funzionale: realizzazione delle opere di completamento necessarie per l'apertura al traffico in prima fase sotto condizioni della Galleria della Guinza (senza cunicolo di fuga); finanziate nel Contratto di Programma MIT-ANAS 2016-2020 per un importo di circa 59,3 M€.

In particolare, si tratta della realizzazione delle opere di connessione dei tratti già realizzato alla viabilità esistente mediante due rotonde (inizio e fine intervento), dell'attrezzaggio impiantistico con la costruzione dei relativi edifici a servizio, della messa in sicurezza e tombamento della paratia all'imbocco lato Umbria con realizzazione degli imbocchi artificiali della Guinza, della realizzazione di un by-pass carrabile nella galleria Guinza ad uso impiantistico e di un by-pass pedonale nella galleria S. Antonio, del completamento della piattaforma stradale mediante rifacimento della pavimentazione, installazione delle barriere di sicurezza con rifacimento dei cordoli del ponte in c.a.p., dei viadotti in acciaio e dei muri andatori, opere di drenaggio e difesa idraulica della piattaforma stradale, realizzazione/installazione della segnaletica orizzontale e verticale.

- 2° stralcio funzionale: realizzazione delle opere di seconda fase della Galleria della Guinza (cunicolo di fuga), da assoggettare a nuove procedure autorizzative, non finanziate nell'ambito del Contratto di Programma MIT-ANAS 2016-2020 (per una stima di circa 70 M€).

In particolare, si tratta della realizzazione di un cunicolo di emergenza di lunghezza pari a circa 6 km, posto lateralmente alla galleria della Guinza a distanza di circa 15 m, e della realizzazione dei by-pass carrabili e pedonali di collegamento con la galleria.

Pertanto, sarà possibile attivare l'esercizio della tratta già realizzata in una prima fase sotto determinate condizioni di traffico (rif. *Studio di messa in sicurezza per l'apertura al traffico*), e demandare ad una successiva fase la realizzazione del cunicolo di emergenza a seguito acquisizione degli ulteriori finanziamenti necessari.

## **5. RILIEVO DELLO STATO DI FATTO**

Al fine di una corretta ricostruzione geometrica e plano-altimetrica delle opere esistenti e del tratto già realizzato, sono stati eseguiti rilievi topografici di dettaglio su tutta l'area interessata.

Lungo le opere all'aperto è stato realizzato un rilievo celerimetrico di dettaglio all'interno e in prossimità della carreggiata stradale, mediante l'utilizzo di stazioni totali: da ciascun punto di stazione sono state effettuate due o più osservazioni dirette sui capisaldi in modo da poter riferire il rilievo al sistema di riferimento adottato.

Sono stati dislocati n° 16 capisaldi lungo il tratto da rilevare e due sulla strada provinciale in affiancamento al tratto; in località San Giustino (PG) all'imbocco sud della galleria, a causa della mancanza di segnale telefonico, il rilievo è stato eseguito in modalità statica stazionando un'ora per ciascun punto.

Il sistema di coordinate planimetriche locali è un sistema rettilineo, calcolato da un vertice baricentrico rispetto all'area esaminata.

Il calcolo delle coordinate cartografiche è riferito al sistema Gauss-Boaga Fuso Est.

Per quanto riguarda le opere in sotterraneo, sono stati effettuati sia il rilievo GNSS che il rilievo celerimetrico mediante stazione totale. I rilievi sono stati eseguiti da diversi punti di stazione e ciascuna scansione ha prodotto una nuvola di punti, successivamente unificate secondo un sistema di riferimento.

Sono state inoltre rilevate le sezioni delle gallerie mediante l'utilizzo del laser scanner.

Al termine dell'acquisizione di tutti i dati provenienti da stazione totale, gps e laser scanner, questi sono stati uniti per creare un DTM da cui estrarre sezioni e curve di livello.

Per i dettagli delle rilevazioni eseguite, si rimanda alle relazioni specialistiche T00SG00CRTRE01-02-03-04-05-06-07.



## 6. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'itinerario Internazionale E78 – S.G.C. E78 Grosseto - Fano costituisce un'infrastruttura strategica di interesse nazionale ed internazionale, poiché appartiene alla rete trans europea stradale denominata TEN-T, e nasce con l'obiettivo di collegare il versante tirrenico a quello adriatico della Penisola. La lunghezza complessiva dell'itinerario è di circa 270 km ed attraversa la Toscana, l'Umbria e le Marche.



Ad oggi, alcuni tratti della E78 sono stati realizzati e messi in esercizio, altri tratti sono in fase di esecuzione lavori, ed altri sono in fase di progettazione, come indicato di seguito:

- Tratto 1: Grosseto – Siena (11 lotti: 5 in esercizio, 4 in esecuzione, 1 in gara per affidamento lavori ed 1 in progettazione)
- Tratto 2: Siena – Rigomagno (4 lotti: 3 in esercizio, 1 in progettazione)
- Tratto 3: Rigomagno – Nodo di Arezzo (in esercizio con tratto Autostrada A1)
- Tratto 4: Nodo di Arezzo – Selci Lama (E45) (8 lotti: 6 in esercizio, 2 in progettazione)
- Tratto 5: Selci lama (E45) – S. Stefano di Gaifa (10 lotti, 1 ultimato, 9 in progettazione)
- Tratto 6: S. Stefano di Gaifa – Fano (in esercizio)

L'intervento in oggetto ricade nelle regioni Umbria e Marche, Tratto 5: Selci lama (E45) – S. Stefano di Gaifa, con origine in località Parnacciano, Comune di San Giustino (PG) e termine a ridosso dell'abitato del Comune di Mercatello sul Metauro (PU).

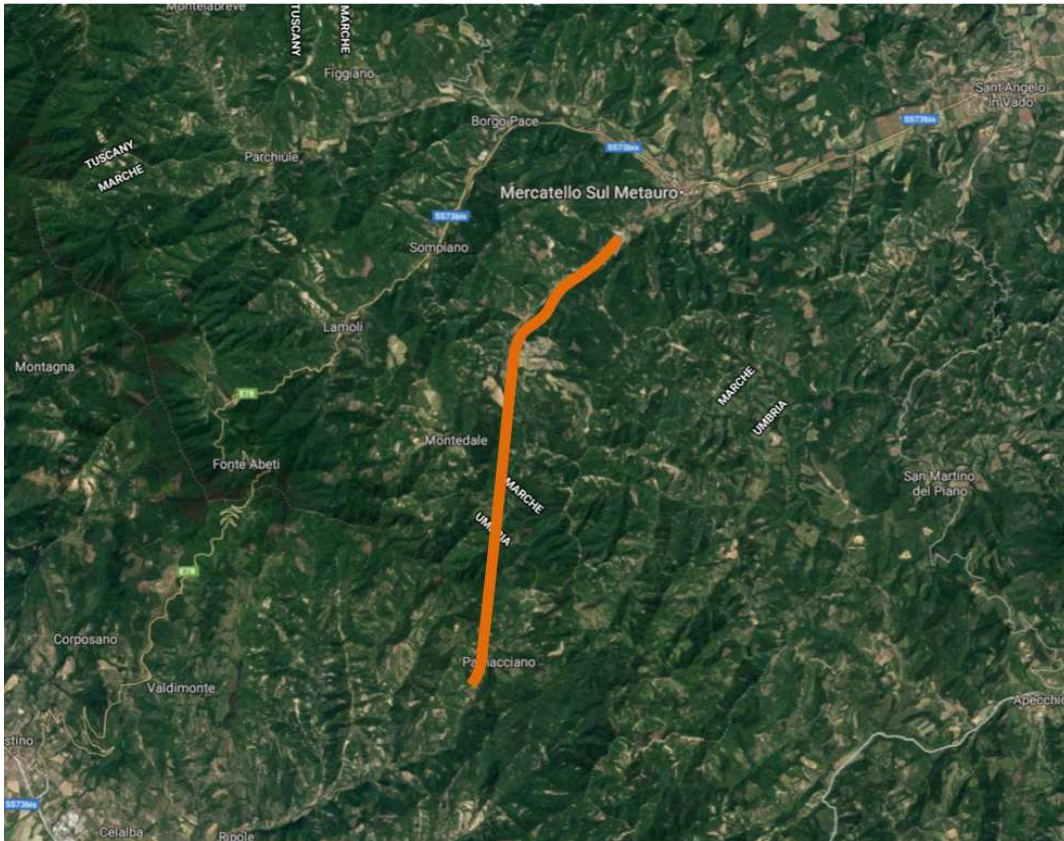


Figura 1 - itinerario in progetto

Come accennato, il 2° lotto interessa tutto il tratto della Galleria Guinza, parzialmente realizzato e di estensione pari a circa 6 km, che andrà connesso alla viabilità esistente SP200 in località Parnacciano, per garantire la continuità dell'itinerario di progetto da e per Selci Lama (E45).

La connessione alla viabilità SP200 verrà realizzata mediante l'inserimento di una rotatoria.





Figura 2 - Intersezione lato Umbria

Il 3° lotto si sviluppa a partire dall'imbocco lato Marche della Galleria Guinza, per un'estensione di circa 4 km, fino alla piana di Mercatello sul Metauro, dove andrà connesso con la viabilità esistente Via Cà Lillina, anche in questo caso mediante l'inserimento di una rotondella.

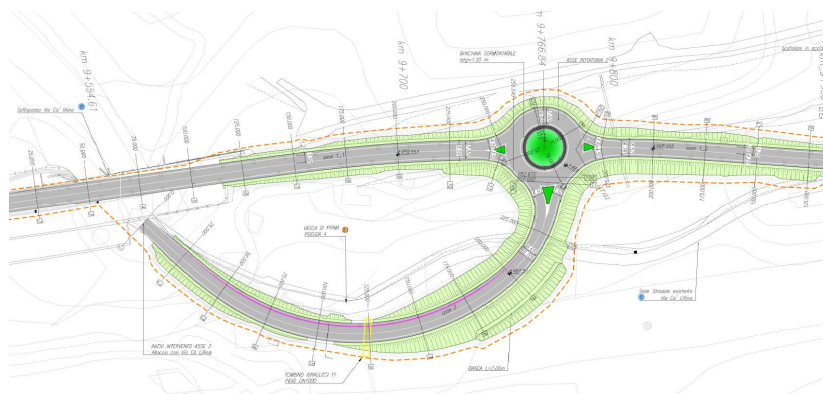


Figura 3 - Intersezione lato Marche

Il progetto è finalizzato alla messa in esercizio della tratta già realizzata, mediante il collegamento alla viabilità esistente, e intervenendo mediante la messa in sicurezza delle opere già realizzate.

La tratta già realizzata comprende:

- carreggiata sx della galleria della Guinza;
- doppia carreggiata del ponte in c.a.p.
- carreggiata sx della galleria Valpiana;
- carreggiata sx del viadotto Valpiana;
- doppia carreggiata della galleria S. Veronica;
- doppia carreggiata del viadotto Sorgente;
- doppia carreggiata della galleria S. Antonio;

- doppia carreggiata del viadotto La Pieruccia;
- doppia carreggiata tratti all'aperto del lotto 3, in parte pavimentati;
- paratie ed opere idrauliche.

Per lo sviluppo del progetto, si è reso necessario eseguire una serie di sopralluoghi atti a verificare lo stato di consistenza delle opere già realizzate, nonché il rilievo plano-altimetrico del tracciato esistente al fine di definire idonei tratti di raccordo stradale ed interventi di sistemazione sulle opere esistenti.

Le principali opere che dovranno essere realizzate sono:

- tratti di strada con rotatorie di allaccio alla viabilità esistente;
- sistemazione del piazzale lato Umbria;
- nuovo attraversamento idraulico lato Umbria;
- galleria artificiale della Guinza con tombamento della paratia all'imbocco lato Umbria;
- edifici impianti, vasche idrauliche e antincendio;
- opere di sostegno, sia per il lotto 2 che per il lotto 3.

## **6.1 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO**

Il progetto originale dei lotti 2 e 3, prevedeva la realizzazione di una strada di tipo III secondo la CNR-80, a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia. Le gallerie erano previste a doppia canna.

L'opera principale del lotto 2 è la Galleria della Guinza, di lunghezza pari a circa 6 km.

La galleria si inserisce in un contesto morfologico ed orografico caratterizzato da tratti di valico con versanti acclivi, presenza di boschi ed incisioni profonde, per cui il superamento del passo della Guinza era possibile solo mediante la realizzazione della omonima galleria.



Foto 1 - Imbocco della Guinza lato Parnacciano

La pavimentazione in galleria è parzialmente realizzata, manca la stesura degli strati finali di binder e usura, l'inclinazione della sezione è del 2,5 % mono falda, e ai margini della sede stradale sono collocate due canalette in calcestruzzo per la raccolta degli sversamenti accidentali. Le piazzole di sosta sono poste a distanza di circa 1 km, sia in destra che in sinistra.

La galleria, inoltre, non è fornita di alcuna dotazione impiantistica.



Foto 2 - Interno della Galleria della Guinza

La galleria della Guinza termina sul versante marchigiano, in corrispondenza del fosso Guinza, il cui superamento è stato realizzato mediante un ponte in c.a.p. a campata unica.

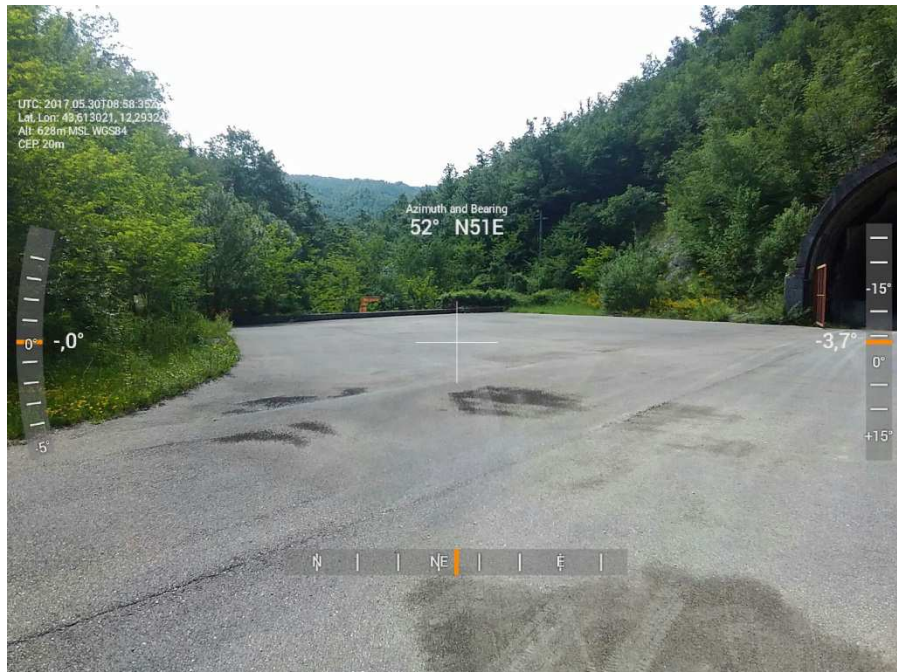


Foto 3 - Ponte Guinza all'uscita della galleria sul versante marchigiano

Il lotto 3 esistente, inizia all'imbocco lato Marche della Galleria Guinza e si sviluppa per circa 4 km, con una serie di viadotti in carpenteria metallica, gallerie naturali ed artificiali, fino a raggiungere l'abitato di Mercatello sul Metauro.

Le opere d'arte principali del 2° e 3° lotto sono:

<b>Opera</b>	<b>Carreggiata sin (dir. sud)</b>	<b>Carreggiata dx (dir. nord)</b>
Galleria Guinza	5960 m	-
Ponte Guinza	27 m	27 m
Galleria Valpiana	230 m	-
Galleria S. Veronica	60 m	88 m
Viadotto Sorgente	180 m	116 m
Galleria S. Antonio	650 m	850 m
Viadotto La Pieruccia	56 m	56 m

Lungo lo sviluppo del lotto 3, quindi, si alternano tratti in rilevato, tratti in viadotto e tratti in galleria, per terminare con una configurazione in rilevato posta poco dopo il passaggio al di sopra di un sottovia scatolare, di demanio comunale.





Foto 4 - Sottovia scatolare comunale

## **7. PROGETTO STRADALE**

Di seguito si descrivono le caratteristiche del progetto stradale relativo al collegamento e all'apertura della galleria Guinza alle viabilità esistenti

### **7.1 DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI**

Per quanto attiene alla progettazione stradale, l'intervento consiste nel completamento ed adeguamento della carreggiata proveniente da Fano in direzione Grosseto, al fine di realizzare una singola carreggiata a due corsie (una per senso di marcia).

L'intervento ha origine in territorio umbro lungo la SP200, in corrispondenza dell'imbocco umbro della galleria Guinza già realizzata.

Il sito dove il progetto prevede la connessione della galleria Guinza alla strada provinciale è caratterizzato da un contesto morfologico tipicamente montano, e la sezione stradale della strada esistente è di modesta ampiezza (larghezza del sedime esistente: circa 6m).



Figura 4 - Viabilità esistente S.P. 200 in prossimità dell'imbocco

Il piazzale dove è collocato l'imbocco della galleria è collocato in sinistra alla SP200 (percorrendola in direzione Marche) a circa 30m dalla sede stradale, e ad una quota superiore di circa 2m.

In territorio marchigiano, la connessione del nuovo tratto stradale adeguato è prevista lungo la viabilità locale “via Cà Lillina”, dove è presente l’ultimo tratto realizzato della nuova infrastruttura.

L’infrastruttura originariamente prevista, facente parte dell’“itinerario E78”, prevedeva la realizzazione di una strada extraurbana principale con due carreggiate per senso di marcia, in riferimento alla sezione “tipo III” previsto nelle “Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade urbane extraurbane” (Boll. Uff. n° 78 del 28/07/1980).

Lungo il tratto oggetto di adeguamento è stata realizzata prevalentemente la carreggiata direzione Grosseto (sud), comprendente 4 gallerie e 4 viadotti intervallati da tratti all’aperto, per uno sviluppo totale di circa 9.5 km.



Figura 5 - Ubicazione dell’ intersezione con la viabilità esistente in territorio marchigiano

## 7.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le norme di riferimento per la redazione del progetto definitivo sono:

- D.Lgs. 30-04-92, n. 285 e s.m.i.: “Nuovo Codice della Strada”;
- D.P.R. 16-12-1992 n. 495 e s.m.i.: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada”;
- DM 05-11-01, n. 6792: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, aggiornato dal DM 22-04-04 che rende le citate norme di riferimento per gli adeguamenti delle strade esistenti;



- DM 18-02-92, n. 223: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”, così come recentemente aggiornato dal DM 21/06/04: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- DM 28-06-2011 “Disposizioni sull’uso e l’installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”, pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;
- DM 19-04-06: “Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”, pubblicato sulla G.U. n° 170 del 24-07-06;
- D.M. 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni.

### **7.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

L’intervento prevede l’adeguamento del tratto stradale realizzato precedentemente descritto e il collegamento con le viabilità esistenti, rappresentate dalla sp200 (versante Umbria e dalla via cà Lillina sul versante Marche).

Si prevede la realizzazione di 2 nuove intersezioni a rotatoria a tre bracci e l’adeguamento dei 9.5km di carreggiata Fano-Grosseto realizzata al fine di configurarla come strada a due corsie (una per senso di marcia).

In considerazione degli spazi disponibili lungo la sede stradale realizzata si è scelto di riferirsi alla tipologia di strada “C2 extraurbana secondaria” di cui al DM 05/11/2001 costituita da corsie del calibro di 3.50m e banchine da 1.25.

Tuttavia tali misure sono di riferimento e non possono essere mantenute in galleria, dove si ha disponibilità di un piano stradale di 8m totali; conseguentemente si prevede la riduzione della banchina che in galleria sarà di 0.50m.

La nuova rotatoria di collegamento alla sp200, di diametro esterno pari a 32m, è prevista in quota con la galleria e con il piazzale di imbocco, ciò ha comportato l’adeguamento altimetrico di un tratto della sp200 che dovrà quindi essere realizzato per fasi con la realizzazione di opere di sostegno del nuovo rilevato stradale.

Al fine di predisporre le necessarie dotazioni impiantistiche, l’area relativa al piazzale è stata opportunamente configurata con i necessari edifici, resi fruibili con apposito ingresso carrabile; l’area sarà protetta da apposito muro di recinzione collocato all’esterno del sedime stradale.

Gli interventi previsti in galleria sono, per quanto riguarda il progetto stradale, il completamento della pavimentazione stradale (stesura degli strati bituminosi) e l’inserimento di idonee protezioni laterali (profili redirettivi).

In uscita dalla galleria Guinza si susseguono tratti all’aperto con ponti e tratti in galleria, come meglio rappresentato negli elaborati di inquadramento.

L'intersezione con via Cà Lillina in territorio Marchigiano è costituita da una rotatoria di un diametro esterno pari a 39m , prevista ad una quota di poco inferiore a quella del sedime stradale della carreggiata realizzata. Poichè la viabilità locale da ricollegare è ad una quota inferiore, si prevedono rami di collegamento con pendenza longitudinale significativa (nell'ordine del 6%).

Lungo tutto il tratto si prevedono adeguamenti delle protezioni laterali (barriere di sicurezza) attualmente non presenti; in particolare lungo i viadotti sono presenti dei cordoli con corrimano che dovranno quindi essere adeguati per poter installare la barriera di sicurezza bordo ponte prevista in progetto. Si prevede l'inserimento di barriere di tipo ANAS, con dispositivo salvamotociclisti; in particolare, come meglio dettagliato nella relazione stradale, in funzione del tipo di strada e del traffico sono previste barriere di classe H2- bordo rilevato e H3- bordo opera per ponti, viadotti e cordoli.

Per quanto riguarda gli interventi sulle pavimentazioni, si prevedono diversi interventi a seconda del contesto: in galleria la sola stesura degli strati di usura e binder (4+6cm), all'aperto escludendo i tratti in viadotto scarifica e rifacimento di usura, binder e base per un totale di 25cm, lungo i viadotti metallici la sola scarifica e rifacimento dello strato di usura (4cm), e nei tratti di collegamento con le viabilità esistenti (intersezioni a rotatoria) il pacchetto completo di progetto sarà costituito da:

- 4 cm di usura chiusa (con bitume modificato tipo "hard");
- 6 cm binder in conglomerato bituminoso (con bitume modificato tipo "hard");
- 15 cm base in conglomerato bituminoso (nei soli tratti in rilevato e trincea);
- Fondazione in misto granulare spessore 25 cm

#### **7.4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

Il tracciato relativo all'asse principale è caratterizzato da rettifili e curve di ampio raggio che risultano adeguate per la percorrenza alla velocità di progetto prevista per il tipo di strada (100 km/h in riferimento al tipo III del CNR /80 e in riferimento al tipo C2 del DM 05/11/2001).

In funzione delle condizioni di sicurezza, esaminate soprattutto lungo la galleria Guinza (vedi specifica relazione *"studio di messa in sicurezza per apertura al traffico"* cui si rimanda) e delle condizioni di visibilità (vedi diagramma di visibilità allegato al progetto stradale) per l'intera tratta è consentita la velocità max di 70 km/h, tranne un breve tratto in corrispondenza della galleria S. Veronica, per il quale è stato posto un limite di 60 km/h lungo la direzione Fano non avendo la necessaria visibilità disponibile.

Inoltre l'ultimo tratto, dal km 8 sino in approccio alla rotatoria lato Marche, è consentita la velocità massima di 90 km/h.

Negli elaborati relativi alla segnaletica orizzontale e verticale, cui si rimanda, si riporta l'esito delle specifiche analisi prodotte rappresentato dagli specifici limiti di velocità previsti.

Le intersezioni a rotatoria sono dimensionate in linea con le disposizioni del DM 19/04/2006, le rotatorie in base al diametro esterno sono del tipo "compatto" con singola corsia di larghezza uguale a 7m, i bracci in ingresso sono di 4m e in uscita dalla rotatoria 4.5m. Al fine di garantire la percorribilità ai mezzi pesanti, è stata condotta una verifica che ha evidenziato la necessità di prevedere ampliamenti della banchina tramite l'arretramento degli elementi marginali (barriere di sicurezza o muri se presenti).

I rami d'innesto alle viabilità locali (sp200 e via Cà Lillina) sono stati previsti del calibro relativo alle strade locali "F2" di cui al DM 05/11/2001.

## **7.5 MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE (DM N. 67/S DEL 22.04.2004)**

Ai fini di quanto richiesto dal DM n. 67/S del 22.04.2004, si descrive di seguito quali siano gli elementi che evidenziano un miglioramento delle condizioni di sicurezza a seguito della realizzazione dell'intervento:

### **7.5.1 TEMPI DI PERCORRENZA**

Il completamento e adeguamento del tratto stradale di 9.5km sul sedime della carreggiata stradale già realizzata, messo a confronto con il tratto di strada provinciale attualmente utilizzato per varcare il confine regionale, è di tutta evidenza di per sé un miglioramento delle condizioni di sicurezza stradali, e ha un immediato effetto sui tempi di percorrenza.

Infatti attualmente il tratto interessato dall'intervento, percorribile utilizzando le strade provinciali esistenti, sviluppa 15.7km percorribili ad una velocità media ipotizzata di 40km/h (in considerazione della sezione stradale, delle caratteristiche geometriche del tracciato e dai limiti di velocità presenti), mentre il nuovo tracciato di circa 10km è percorribile a 60km/h in circa 10min.

### **7.5.2 MIGLIORI CONDIZIONI DI SICUREZZA**

E' di tutta evidenza che il nuovo tratto stradale, messo a confronto con le viabilità esistenti, garantisce migliori condizioni di sicurezza rappresentati da:

- Presenza costante di barriere di sicurezza di ultima generazione, ove necessarie (barriere tipo Anas con dispositivo salvamotociclisti)
- Ampliamento della sezione stradale (la strada provinciale è costituita da un pavimentato di larghezza massima non superiore a 6m di larghezza senza

suddivisione di corsie, non essendo garantita la larghezza minima di corsia di 2.75m prescritta dal Codice della strada); il nuovo tratto stradale garantisce la presenza costante di 2 corsie da 3.50m come previsto per le strade di tipo C2-extraurbane secondarie

- Presenza delle piazzole di sosta, alla distanza massima di 1000m su entrambe le corsie, come previsto dal DM 05/11/2001
- Migliori condizioni di visibilità; sul nuovo tratto stradale è garantita la visibilità per l'arresto per le velocità minime imposte dalla segnaletica verticale, che risultano non inferiori a 60 km/h

Le gallerie esistenti saranno adeguate alle attuali normative; si rimanda alla specifica relazione per la descrizione degli specifici dettagli relativi alla messa in sicurezza.

## **8. GEOLOGIA E GESTIONE MATERIE**

Il tracciato in esame ricade in un settore dell'Appennino litologicamente costituito da una successione sedimentaria marina depositata su crosta di tipo continentale appartenente alla microplacca adriatica. Il settore fu coinvolto nell'orogenesi alpina solo a partire dal Miocene medio con uno stile tettonico simile, anche se meno articolato, a quello della zona tosco-emiliana: in particolare l'area di studio è caratterizzata da pieghe e sovrascorrimenti debolmente arcuati verso l'avanfossa padano-adriatica e con vergenza a NE.

La dorsale montuosa attraversata, è interamente costituita dalla Formazione Marnoso-Arenacea, tipica torbidite di notevole spessore (da 1600 a 2000 m) caratterizzata dalla fitta e persistente alternanza di strati arenacei e marnosi; al suo interno, comunque, sono individuabili membri distinti a seconda della predominanza dell'una o altra litologia, anche se tali suddivisioni hanno un significato importante dal punto di vista stratigrafico, ma più limitato dal punto di vista applicativo. Inoltre, sono individuabili dei veri e propri livelli-guida che marcano la posizione stratigrafica ("strato Contessa", "marker Guinza", "strato Val di Pierle").

La formazione venne deposta con ripetuti episodi di correnti di torbida, durante il Miocene. Le successioni torbiditiche si accumularono in una serie di bacini generati dalla migrazione verso Est dell'avanfossa; tutti questi bacini mostrano un'evoluzione nel tempo da una fase iniziale di avanfossa ad una fase finale di bacini satellitari (struttura a *piggy-back*).

La Marnoso-Arenacea è interessata da vari fronti di sovrascorrimento, che suddividono la formazione in diversi elementi tettonici, scollati rispetto alla sottostante formazione dello Schlier.

Dal punto di vista tettonico e giaciturale, lungo il tracciato, si possono distinguere tre zone principali:

- Una zona relativamente poco deformata a sud (zona Umbra), caratterizzata da una tettonica essenzialmente fragile rappresentata da diverse faglie che suddividono quest'area in grandi placche monocliniche con stratificazione debolmente immergente verso O-SO, che tende a divenire suborizzontale verso il confine marchigiano;
- Una fascia centrale altamente tettonizzata separata dalla precedente tramite un brusco passaggio costituito da una estesa fascia cataclastica immergente verso SO. Le faglie, da subverticali tendono ad inclinarsi e ad orientarsi parallelamente al sovrascorrimento, osservabile nei pressi del M. La Casina e che attraversa in senso NO-SE tutta l'area rilevata. Il sovrascorrimento, vergente verso NE e a basso angolo di immersione, passa poco a nord dello spartiacque umbro-marchigiano e pone a contatto l'elemento di Pietralunga a Sud con quello di Borgo Pace a Nord. In particolare nella zona in studio è osservabile uno sdoppiamento della struttura. Associate a tali sovrascorrimenti vi sono estese fasce cataclastiche.

- Una zona caratterizzata da pieghe e qualche faglia a Nord (zona marchigiana): questa zona mostra una tettonica essenzialmente duttile e rare faglie dirette (una delle quali dà luogo al visibilissimo stacco di pendio a monte di Pian Marzolino, in corrispondenza del tratto finale -lato Marche- della galleria Guinza).

L'intero Appennino Umbro-Marchigiano è interessato tutt'ora da un deciso sollevamento: situazione evidente anche nell'area studiata, come dimostrato dalle profonde incisioni che tutti i corsi d'acqua modellano sul territorio; ad esempio, in corrispondenza del termine del III Lotto il torrente S. Antonio ha inciso tutto lo spessore (peraltro non grande) delle proprie alluvioni terrazzate, ed attualmente scorre sulla sottostante Formazione Marnoso-Arenacea. Tuttavia, mentre l'evoluzione dei corsi d'acqua adriatici è stata piuttosto continua nel tempo, mantenendo una direzione "sovrimposta" e trasversale agli assi appenninici, il deflusso tirrenico è stato profondamente condizionato dalla presenza di depressioni tettoniche e dai processi di colmamento delle stesse.

L'area in esame si trova a cavallo dello spartiacque Tirreno-Adriatico, di modo che è possibile osservare entrambe le situazioni. Infatti, nella parte marchigiana, i rilievi vengono intagliati da tutti i corsi d'acqua con profonde valli a "V" sovrimposte. In corrispondenza dello spartiacque e ad Ovest di esso, la morfologia appare condizionata dall'assetto tettonico della zona, come nel caso dello sdoppiamento di cresta in corrispondenza del sovrascorrimento dell'elemento di Pietralunga su quello di Borgo Pace, e dell'impostarsi di vari elementi morfologici (una valle, una fascia collinare) parallelamente all'asse appenninico e strutturale. Nel settore marchigiano, si notano forme strutturali dovute alla persistente giacitura degli strati formazionali, rielaborate da processi esogeni che le hanno trasformate, in tutto o in parte, in *glacis* (paleosuperfici) di sedimentazione.

La geologia di quest'area, con la costante e pervasiva presenza di litotipi appartenenti alla Formazione Marnoso-Arenacea, fa sì che non esistano estesi sistemi acquiferi; L'intera zona, infatti, è costituita da rocce a bassa permeabilità d'insieme, ma con discreta capacità d'immagazzinamento: i livelli marnosi rappresentano degli orizzonti a bassissima permeabilità così che, anche se nei partimenti arenacei vi è la presenza di acqua, essa riesce a permeare l'ammasso roccioso solo molto lentamente. Pertanto, la circolazione sotterranea è diffusa, ma quantitativamente molto limitata. Dove le arenarie sono più fratturate e dove si è più sviluppata la coltre di alterazione superficiale, si trovano acquiferi epidermici discontinui, i quali alimentano piccole sorgenti e sostengono il deflusso di base dei corsi d'acqua a regime prevalentemente stagionale. Altra situazione favorevole all'immagazzinamento è quella in cui estese fasce cataclastiche interessano l'ammasso roccioso: in questi casi il flusso idrico può aumentare notevolmente, come conseguenza dell'aumento della permeabilità secondaria, in virtù della fratturazione spinta e pervasiva.

Per maggiori dettagli, si rimanda alla Relazione Geologica (T00GE00GEORE01) ed agli elaborati specialistici.



## 9. GEOTECNICA E GALLERIE

### 9.1 OPERE D'ARTE MINORI

Per quanto attiene i muri di sostegno, essi sono del tipo in c.a. gettati in opera e sorgeranno tutti in corrispondenza della rotatoria che realizza lato Umbria la connessione alla viabilità esistente SP200.

In particolare, si prevede il ricorso a tre distinti tratti di muri:

- muri "Asse 3" e muri "Asse 5", di sottoscarpa, preposti a sottendere il rilevato stradale;
- muro di consolidamento della berlinese di micropali esistente ubicata a ovest della futura rotatoria, di controripa.

Quest'ultimo, in particolare, costituisce la struttura di sostegno definitiva in luogo della berlinese, la quale è un'opera a carattere provvisoria non in grado di esplicare adeguate condizioni di sicurezza e di funzionalità come presidio permanente.

Di seguito si illustrano l'ubicazione planimetrica e degli schemi tipologici dei muri in oggetto, queste ultime riferite alle sezioni di intervento caratterizzate da massima altezza.

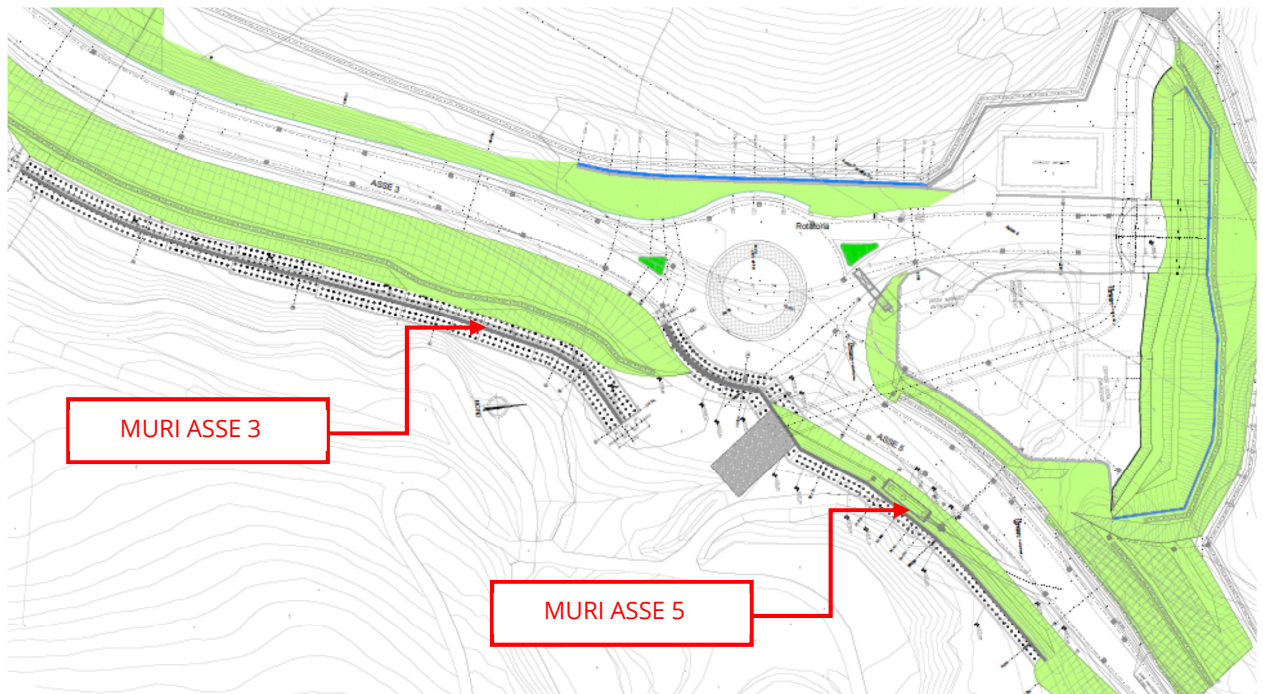


Figura 6 – Stralcio planimetrico muri Asse 3 e Asse 5.

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA**

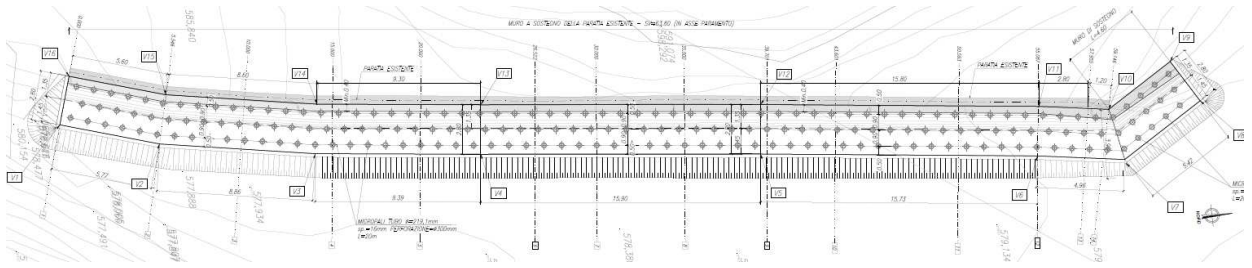


Figura 7 – Stralcio planimetrico muro di consolidamento della berlinese esistente.

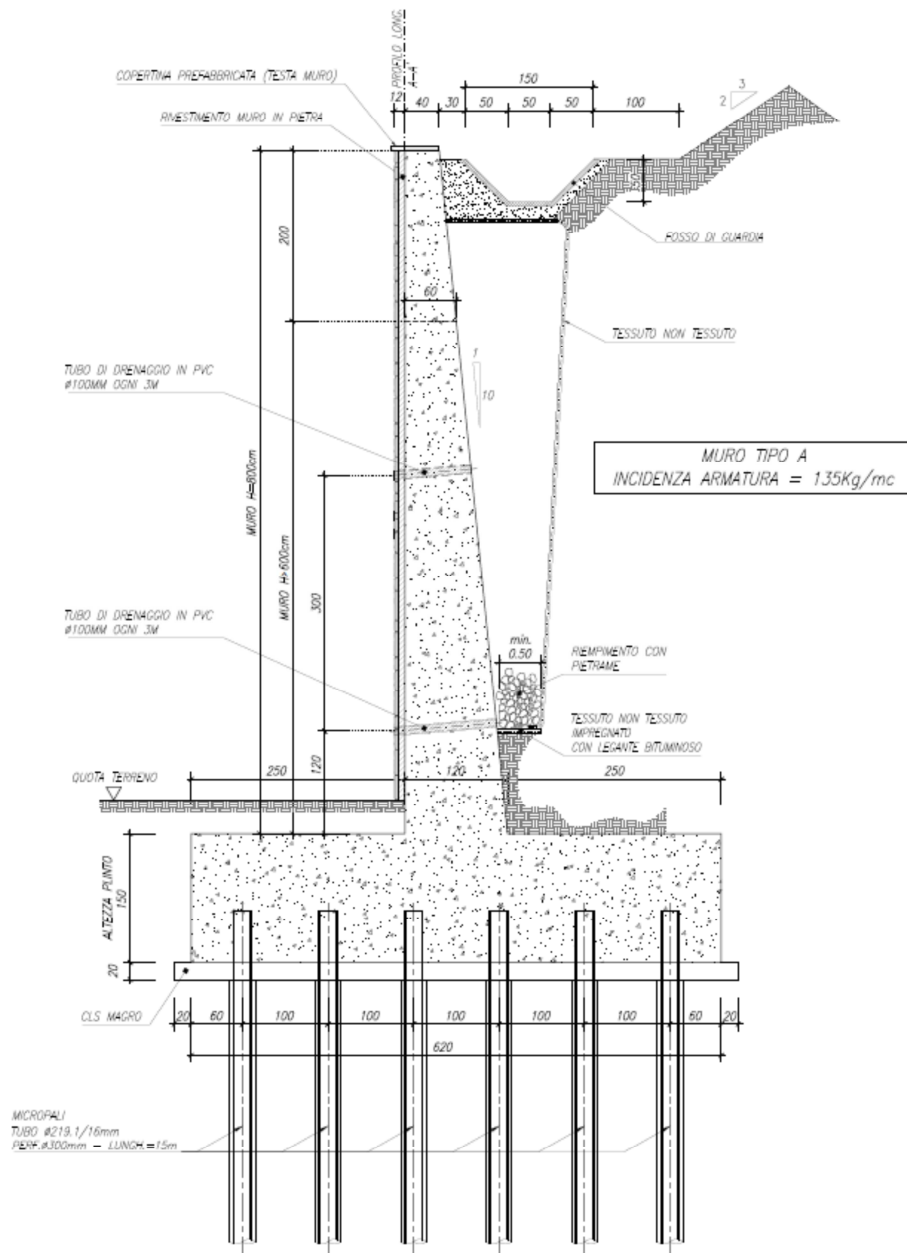


Figura 8 – Muro Asse 3 e Asse 5: sezione tipologica.



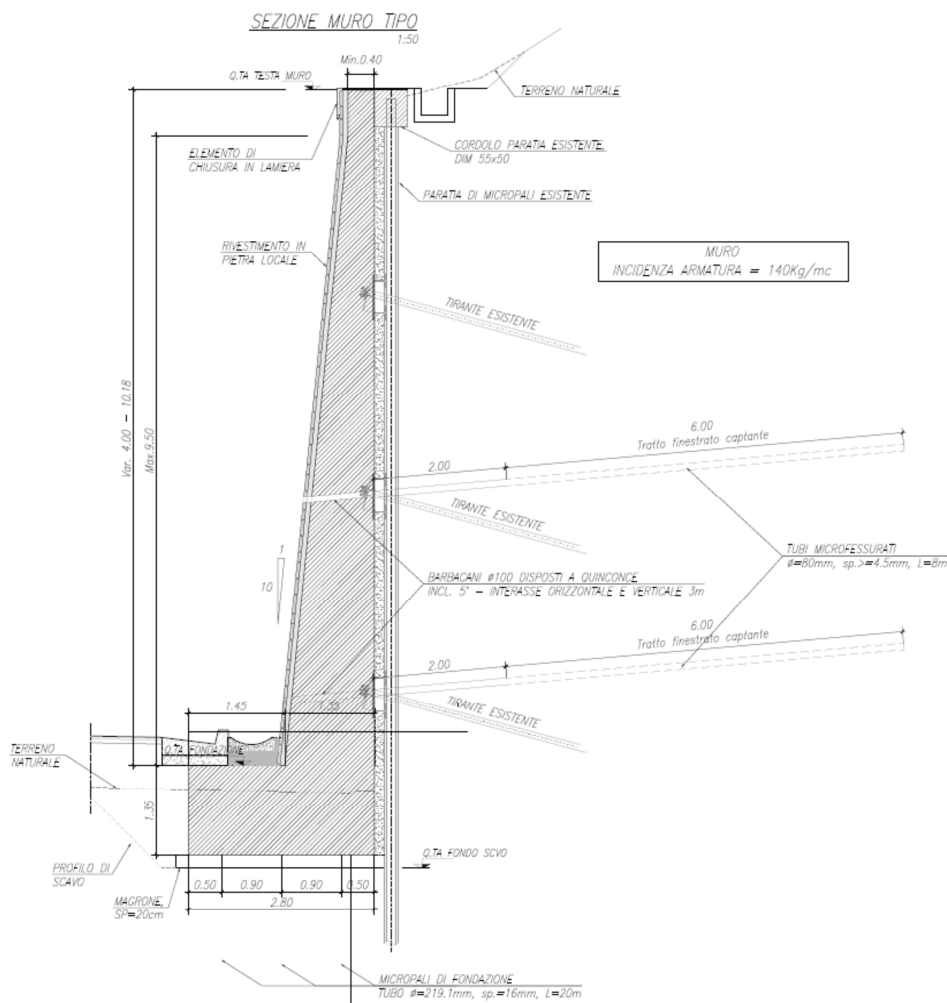


Figura 9 - Muro di consolidamento della berlinese esistente: sezione tipologica.

I muri di sottoscarpa ed il muro di consolidamento della paratia di micropali presentano una massima altezza fuori terra del paramento pari, rispettivamente, a ca 8.0m e 10.7m.

Tutti i muri di interesse sono fondati su micropali colati a gravità di diametro di perforazione  $\varnothing 300$  mm, armati con profili tubolari metallici in acciaio S355 J0 di diametro esterno pari a  $d_e=219.1$  mm, spessore di  $s=16$  mm, disposti su più file su maglia a quinconce con passo longitudinale e trasversale  $i=1.0$ m e di lunghezza  $L$  compresa fra 13.0m e 20.0m in funzione delle sollecitazioni confluenti sulle fondazioni.

L'impiego dei micropali è in particolare avvalorato alla luce del contesto geotecnico in cui si opera: l'attraversamento del substrato marnoso-arenaceo, a consistenza litoide, costituisce una soggezione esecutiva, che rende l'applicazione con micropali preferenziale rispetto a tecnologie alternative proprio a causa delle difficoltà connesse alla perforazione del materiale lapideo.

Per i muri di sottoscarpa, la superficie di scavo provvisorio, realizzata in modo da assicurare la stabilità del terreno durante la costruzione del muro e prima delle operazioni di riempimento a tergo, viene profilata con pendenza  $h/b=1/1$ , ricorrendo localmente ad una sistemazione a gradoni che favorisce il corretto ammorsamento del riempimento sui fianchi del rilevato esistente. La scarpata definitiva sottesa dall'opera, caratterizzata da altezze massime comunque inferiori ai 5.0m, viene profilata con pendenza  $h/b=2/3$ .

Per i muri è stato predisposto un sistema di drenaggio atto allo smaltimento di eventuali acque di ruscellamento/infiltrazione, consistente in un sistema di canalette sagomate opportunamente raccordate in testa all'opera, in un vespaio drenante con materiale arido a pezzatura maggiore, nei barbacani per il convogliamento delle acque dal vespaio oltre il fronte del muro.

Nel caso del muro di consolidamento della berlinese esistente, il regime delle pressioni interstiziali beneficia inoltre dell'installazione dei dreni suborizzontali atti a deprimere eventuali sovrappressioni neutre destatesi in corrispondenza dell'opera.

Essi hanno lunghezza pari a 8 m (6m di tratto finestrato captante più 2m cieco di convogliamento oltre il fronte del muro), inclinati di  $5^\circ$  verso l'alto, disposti su n.2 file a quinconce con passo pari a 3.0m.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla consultazione della relazione di calcolo e degli elaborati grafici allegati al progetto.

La soluzione progettuale adottata per l'esecuzione del ritombamento lato Umbria prevede la costruzione di un rilevato rinforzato mediante la presenza di griglie metalliche.

L'opera va a inoltre a riambientare la paratia in micropali di imbocco della galleria.

Nelle seguenti immagine vengono illustrate la planimetria e le sezioni tipologiche degli interventi in progetto.

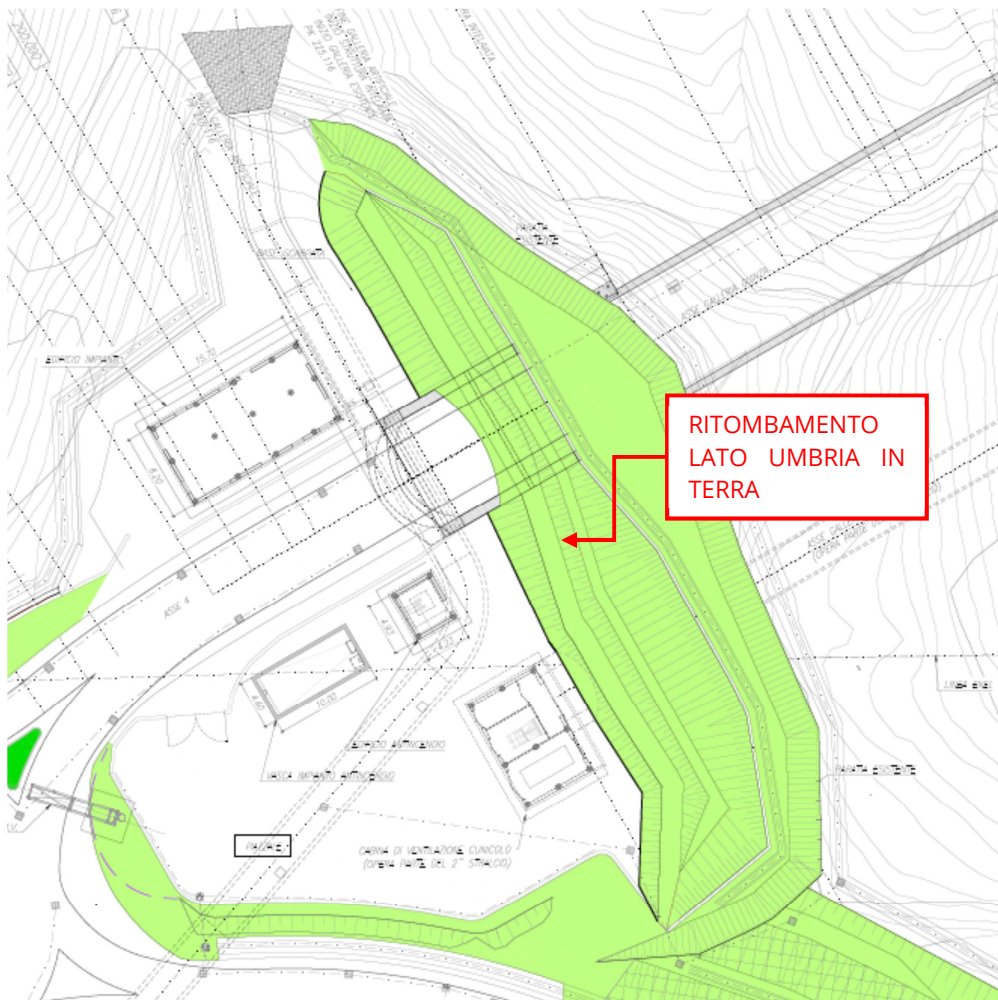


Figura 10 - Stralcio planimetrico dell'intervento.

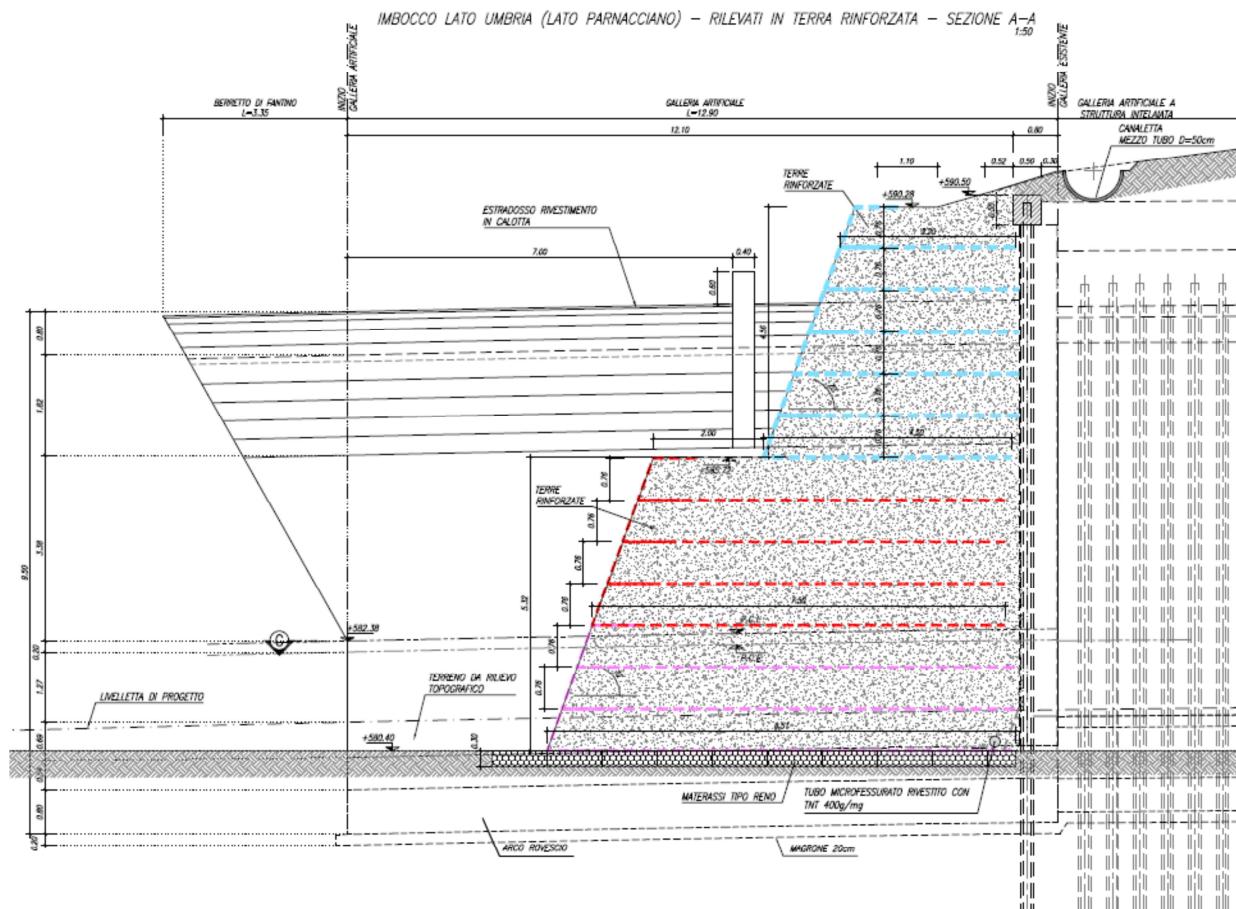


Figura 11 - Geometria dell'intervento.

Il rilevato in terra rinforzata sarà realizzato da una struttura tipo Terramesh Verde con paramento a vista inclinato di 70° rispetto all'orizzontale, costituito da strati alternati di griglie in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale rivestita e di terre fornite a piè d'opera di idonee caratteristiche geotecniche.

Sul fronte è previsto l'inserimento di una berma con funzione rompi-tratta di ampiezza  $L=2.0\text{m}$ .

L'opera in terra rinforzata presenta uno sviluppo lineare del fronte di lunghezza pari a circa 78m, valutati sul ciglio sommitale del paramento.

Il manufatto presenta un'altezza massima di c.a. 10.0 m, ed è costituito dalla sovrapposizione di pacchetti rinforzati di spessore 76cm (finito dopo costipamento).

I rinforzi sono caratterizzati da lunghezze di ancoraggio variabili fra 3.0m e 10.0m e da resistenza di picco  $R_p = 50\text{kN/m}$ .

Sul fronte delle terre rinforzate viene predisposto un tessuto in poliestere a maglia in catena con inserzione di trama, con funzione di ritentore della componente fine del

terreno di riempimento e anti-erosiva fino alla crescita delle essenze vegetali, e delle costolature di irrigidimento, che garantiscono la corretta inclinazione e favoriscono la compattazione in prossimità del paramento.

Il rinverdimento finale del fronte dell'opera assume un'importanza notevole, rendendo il manufatto sicuramente più omogeneo, gradevole e perfettamente inserito nel contesto ambientale circostante, oltre a proteggere dal dilavamento l'intero paramento frontale.

## **9.2 GALLERIE NATURALI**

Il tracciato oggetto di adeguamento comprende tre gallerie naturali:

- Galleria Guinza, L= 5960m
- Galleria Valpiana, L= 230 m
- Galleria S. Antonio, L= 650 m

Tutte le gallerie saranno oggetto di opportuni interventi di messa in sicurezza, sistemazioni degli imbocchi, predisposizione di impianti, pavimentazioni, barriere e segnaletica per l'apertura del traffico su unica carreggiata a doppio senso di marcia.

### **9.2.1 Interventi previsti**

La Galleria Guinza è allo stato attuale completamente realizzata per quanto riguarda la sola canna di monte.



Figura 12 – Rivestimento definitivo galleria Guinza

Il rivestimento definitivo è stato completamente realizzato, a meno delle zone in cui è stato predisposto l'imbocco dei 17 by-pass previsti, 11 carrabili e 6 pedonali, ortogonalmente all'asse della galleria e nella direzione in cui avrebbe dovuto essere realizzata la seconda canna in affiancamento alla prima, non più in progetto.



Figura 13 – Imbocco by-pass

All'interno della galleria è stato previsto di eseguire degli interventi strutturali limitatamente alle tratte in cui il rivestimento definitivo risulta ammalorato, mentre gli imbocchi dei by-pass verranno messi in sicurezza e chiusi tramite una parete che ripristini la continuità del rivestimento.

Solo uno dei by-pass carrabili predisposti verrà scavato, alla progressiva 2+777.59, per ricavare lo spazio necessario alla collocazione di uno dei locali impianti a servizio della galleria.

Sarà inoltre necessario procedere alla messa in sicurezza delle opere provvisorie di imbocco e alla sistemazione definitiva delle due aree.

All'imbocco lato Umbria, località Parnacciano, sono presenti due paratie provvisorie di micropali, una in corrispondenza dell'imbocco della galleria e l'altra parallela al tracciato e a sostegno di un versante a valle del quale verrà realizzata una rotatoria di collegamento alla strada esistente.

La paratia all'imbocco della galleria non mostra evidenze di sofferenza strutturale, ma poiché è in opera dai primi anni 2000 ed è necessario eseguire ulteriori lavorazioni nell'area, è stato previsto di mantenere la sua funzione provvisoria e di realizzare un rinforzo strutturale tramite la realizzazione di un opportuno numero di nuovi tiranti. Verrà in seguito realizzato un tratto di galleria artificiale e il ritombamento di tutto lo sviluppo della paratia a completamento dell'imbocco nella sua configurazione definitiva attraverso un rilevato rinforzato mediante la presenza di griglie metalliche; in questa fase si prevede di mettere in sicurezza e ritombare anche la zona in cui è stato individuato il futuro

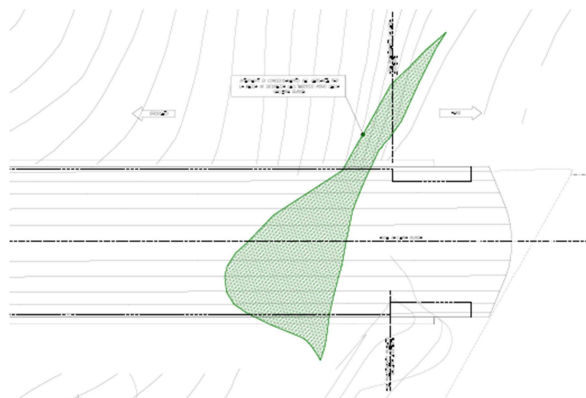


imbocco del cunicolo di emergenza, la cui realizzazione è prevista nell’ambito del secondo stralcio di questo progetto. Anche la paratia parallela all’asse stradale non mostra evidenze di sofferenza strutturale e per essa si prevede la messa in sicurezza tramite la realizzazione di un muro di sostegno definitivo.



Figura 14 – Sistemazione imbocco lato Umbria

All’imbocco lato Marche, in direzione della località Mercatello, non sono presenti opere di sostegno poiché il versante si prestava alla realizzazione di un imbocco diretto della galleria. In questa fase si procederà perciò alla messa in sicurezza della dima di imbocco realizzata a suo tempo con un tratto di galleria artificiale e alla sistemazione del versante tramite un intervento di protezione con rete metallica e una chiodatura opportunamente distribuita.



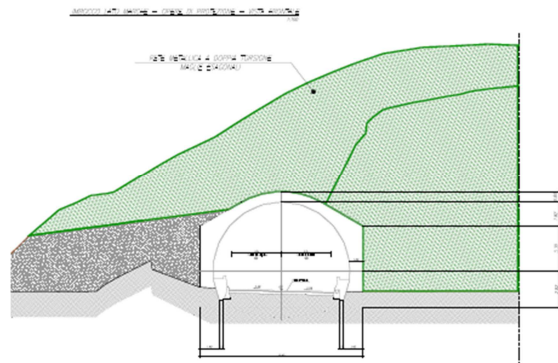


Figura 15 – Sistemazione imbocco lato Marche

Le gallerie Val Piana e S. Antonio sono state completamente realizzate per entrambe le carreggiate.

Per la galleria S. Antonio verrà realizzato un by-pass di collegamento tra le due canne in modo da utilizzare la canna di valle come uscita di emergenza.

## **10. IDROLOGIA E IDRAULICA**

### **10.1 IDROLOGIA**

Gli studi idrologici sono stati eseguiti ai fini:

- della stima delle portate di picco dei corsi d'acqua interferenti con le opere di progetto di nuova realizzazione e, in particolare, con le rotatorie di immissione al tratto della Galleria Guinza (lato Umbria e lato Marche);
- del dimensionamento della rete di intercettazione e drenaggio delle acque di piattaforma e di ruscellamento dai versanti per l'intervento di adeguamento a 2 corsie del tratto della Galleria 'Guinza' (Lotto 2) e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (Lotto 3).

Specificatamente, lo studio idrologico dei corsi d'acqua naturali è stato eseguito al fine di:

- Definire la portata di riferimento per i successivi studi idraulici del torrente Lama e del torrente Sant'Antonio, con l'obiettivo ultimo di definire le zone di esondazione e l'eventuale presenza di zone di divagazione di potenziale interesse per le aree oggetto degli interventi;
- Definire la portata di progetto per le opere di attraversamento del "fosso del Casale", ed appurarne la compatibilità idraulica ai sensi delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI dell'AdB del Fiume Tevere.

La Figura 17 e la Figura 16 mostrano i bacini imbriferi di alimentazione dei corsi d'acqua d'interesse per le opere in progetto. La Tabella 1 riporta i valori morfometrici caratteristici dei tre bacini imbriferi oggetto di studio.

Per maggiori dettagli, si rimanda alla Relazione Idrologica (T00ID00IDRRE01) ed agli elaborati specialistici.

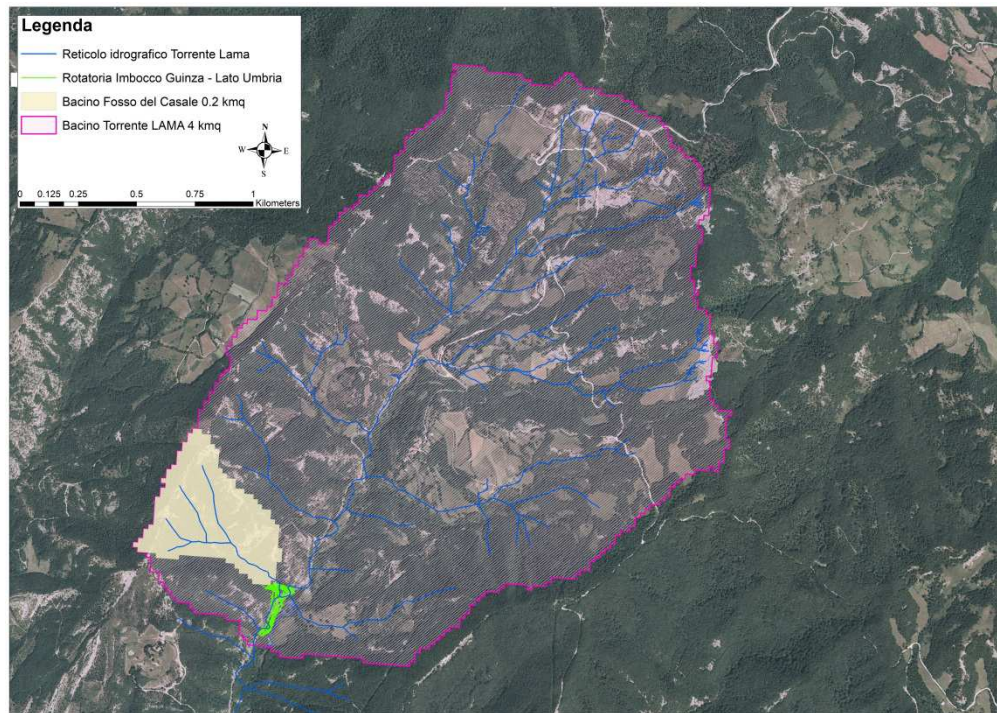


Figura 16 - Bacini imbrifere del fosso del Casale e del torrente Lama, chiusi in corrispondenza della rotatoria di imbocco alla galleria Guinza.



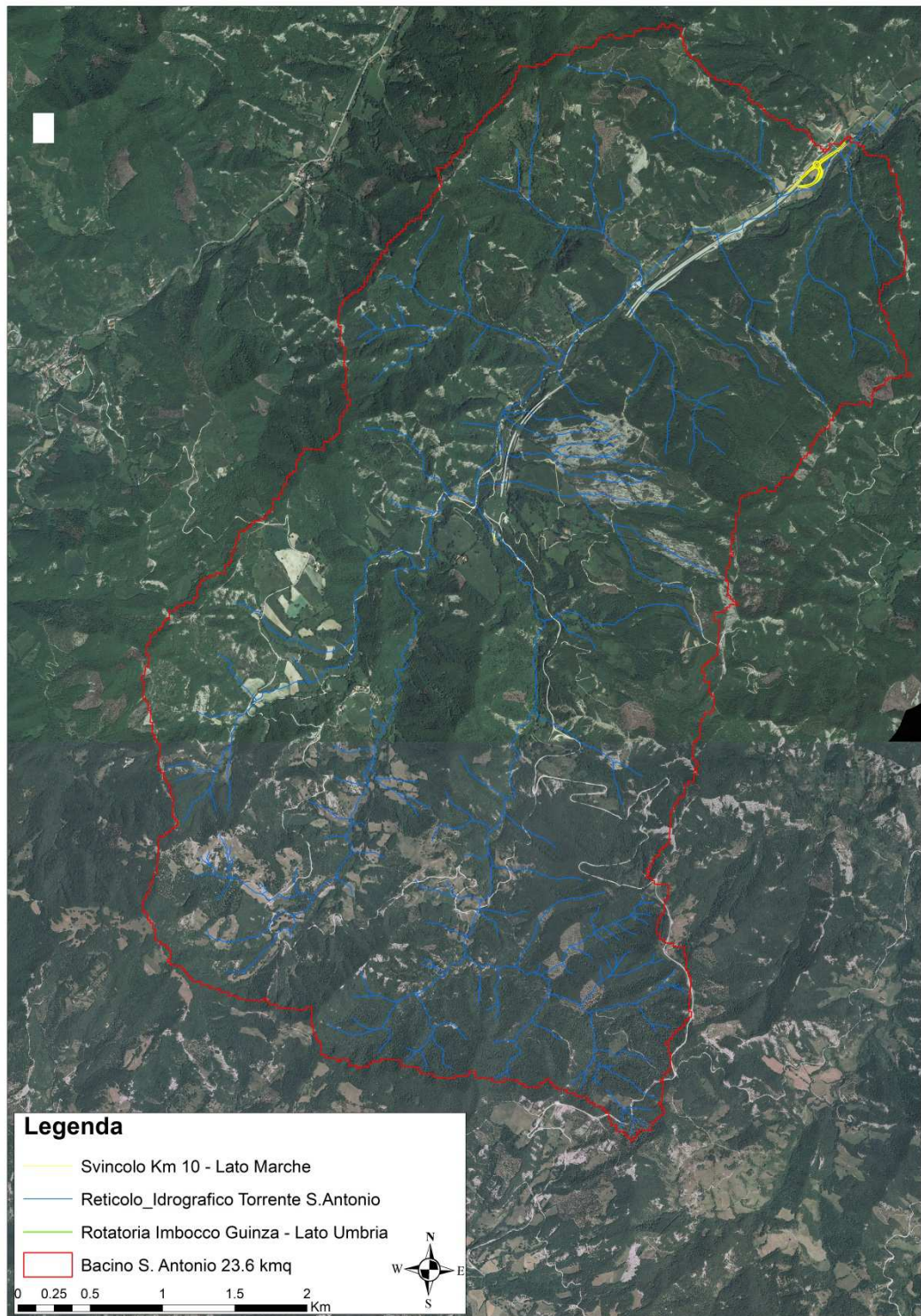


Figura 17 - Bacino imbrifero del torrente S. Antonio, chiuso in corrispondenza del settore terminale dell'intervento progettuale (km 10) – lato Marche

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA**

<b>Bacino</b>	<b>Area (km<sup>2</sup>)</b>	<b>L (km)</b>	<b>i<sub>m</sub> (%)</b>	<b>h<sub>max</sub> (m slm)</b>	<b>h<sub>mean</sub> (m slm)</b>	<b>h<sub>min</sub> (m slm)</b>
<b>Fosso del Casale</b>	0.2	0.82	48.56	850	722	575
<b>Torrente Lama</b>	4.13	3.8	40.6	968	769.5	550
<b>Torrente Sant'Antonio</b>	23.6	10.1	38.78	950	795	728

Tabella 1 - Dati morfometrici caratteristici dei bacini imbriferi oggetto di studio

Per la caratterizzazione delle piogge di progetto è stato utilizzato il metodo proposto nel "Rapporto Finale sugli studi per l'aggiornamento del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)", approvato con delibera del comitato istituzionale dell'Autorità dei Bacini Regionali n°6 del 21 novembre 2003.

Per il calcolo delle portate di progetto si è invece fatto riferimento al metodo SCS-CN per quanto riguarda la stima delle portate di picco dei bacini naturali, e al metodo razionale per la parte relativa alle acque di piattaforma e presidio delle opere stradali.

In entrambi i casi sono stati utilizzati i valori di intensità di pioggia determinati attraverso l'elaborazione statistica dei dati di pioggia applicando la procedura VAPI. Per le verifiche idrauliche dei corsi d'acqua si è fatto riferimento al tempo di ritorno TR= 200 anni (così come indicato nell'art.33 - comma 7 delle NTA PAI dell'ex Autorità di Bacino del Fiume Tevere); Il dimensionamento degli elementi idraulici di presidio della piattaforma è stato invece condotto riferendosi alla portata tempo di ritorno TR= 25 anni.

La Tabella 2 sintetizza i valori di portata di picco ottenuti per i tre corsi d'acqua oggetto di studio.

<b>Bacino</b>	<b>Q<sub>200</sub> (m<sup>3</sup>/s)</b>
<b>Fosso del Casale</b>	<b>2.7</b>
<b>Torrente Lama</b>	<b>27.5</b>
<b>Torrente Sant'Antonio</b>	<b>109</b>

Tabella 2 - Valori di portata di picco ottenuti

Il calcolo della forzante idraulica per gli elementi idraulici di presidio della piattaforma (e.g., fossi di guardia) e gli elementi che compongono il drenaggio stradale è stato condotto



mediante il metodo cinematico. Ai fini della stima della portate si è scelto di adottare un tempo di corrivazione uniforme per tutti gli elementi pari a 20 minuti.

## 10.2 INTERFERENZE COL RETICOLO IDROGRAFICO

A valle dello studio idrologico effettuato sui corsi d'acqua di interesse, si sono sviluppate le opportune verifiche idrauliche per garantire il corretto funzionamento e la compatibilità idraulica al PAI delle opere in progetto.

Bacino	Area (km <sup>2</sup> )	Q <sub>200</sub> (m <sup>3</sup> /s)
Fosso del Casale	0.2	2.7
Torrente Lama	4.13	27.5
Torrente Sant'Antonio	23.6	109

Tabella 3 - Valori di portata al colmo TR 200 anni stimati nella relazione idrologica e utilizzati per le verifiche idrauliche in moto permanente per i corsi d'acqua di interesse

In particolare, a tal fine sono state implementate le seguenti analisi:

- Studio idraulico relativo al corso d'acqua "Fosso del Casale" e stima interferenza con opera in progetto rotatoria lato Umbria;
- Progetto e verifica dell'attraversamento idraulico della rotatoria lato Umbria e risoluzione interferenza con il corso d'acqua "Fosso del Casale";
- Studio idraulico relativo al corso d'acqua "Torrente Lama" e stima interferenza con opera in progetto rotatoria lato Umbria;
- Studio idraulico relativo al corso d'acqua "Torrente S. Antonio" e stima interferenza con opera in progetto rotatoria lato Marche.

Gli studi effettuati, implementati attraverso software Hec-Ras sviluppato da "Hydrologic Engineering Center" del US Army Corps of Engineers <http://www.hec.usace.army.mil/software/hecras/> hanno permesso di evidenziare i seguenti aspetti:

- Il Torrente Lama e il Torrente S. Antonio non interferiscono con le aree di interesse per la realizzazione degli svincoli rispettivamente lato Umbria e lato Marche con riferimento alle relative piene con tempo di ritorno di riferimento di 200 anni;

- Il corso d'acqua Fosso del Casale, allo stato attuale, interferisce con i suoi deflussi con l'area dello svincolo in progetto all'imbocco della galleria Guinza;
- Le opere di sistemazione idraulica del corso d'acqua, briglia e inalveazione a monte del tombino, e attraversamento stradale costituito da un tombino di sezione 3x2m così come descritte nella relazione idraulica dedicata consentono di risolvere l'interferenza idraulica rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni garantendo franchi di sicurezza sempre maggiori di 1,3m.

Pertanto, le opere in progetto per quanto riguarda la realizzazione dei due svincoli lato Umbria e lato Marche, risultano compatibili con le NTA del PAI dell'Ex AdB Tevere.

Si presentano di seguito i risultati degli studi in termini di aree allagabili per Tr200 anni ottenuti.

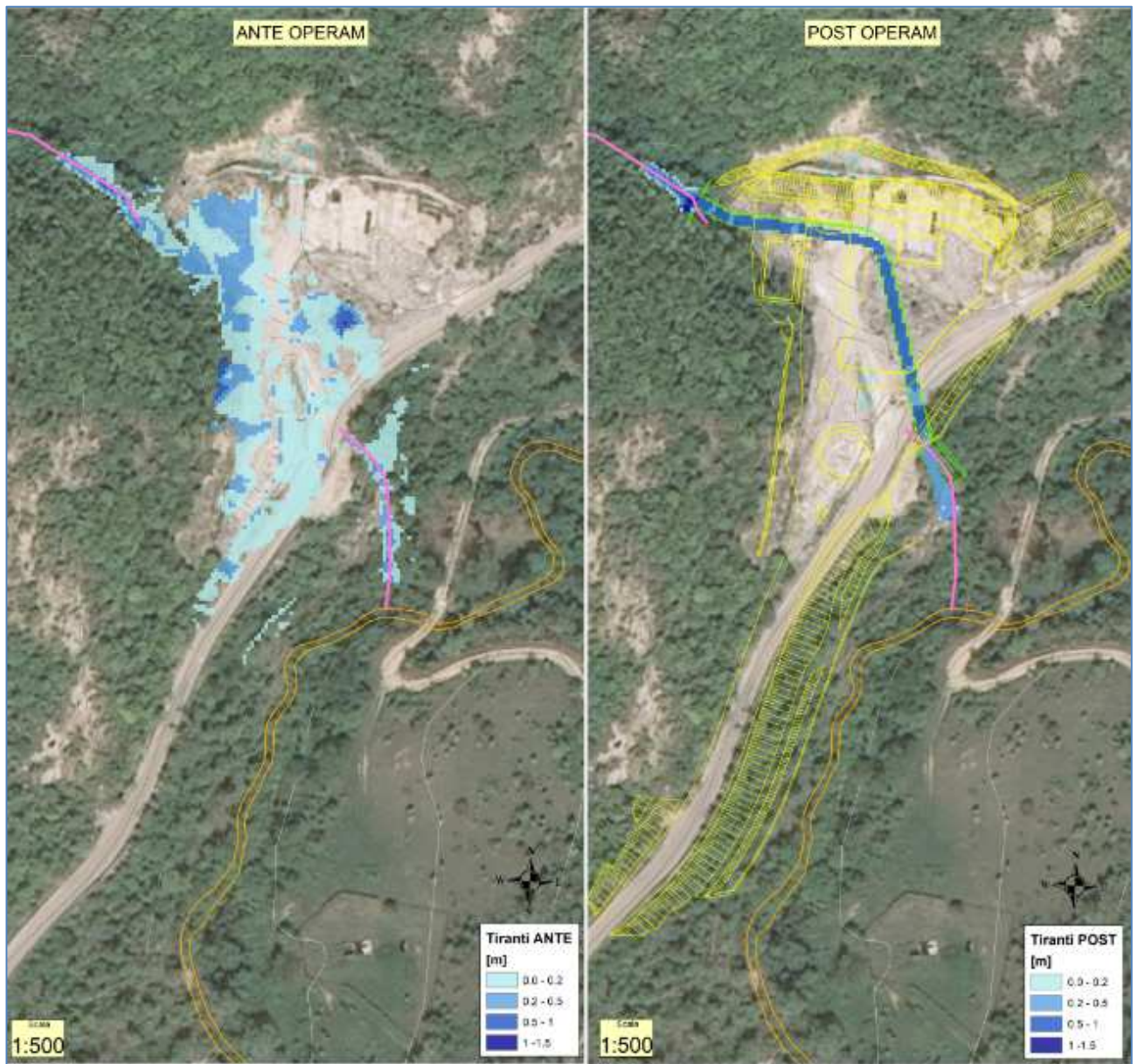


Figura 18 - Aree allagabili TR200 ante e post operam Fosso del Casale



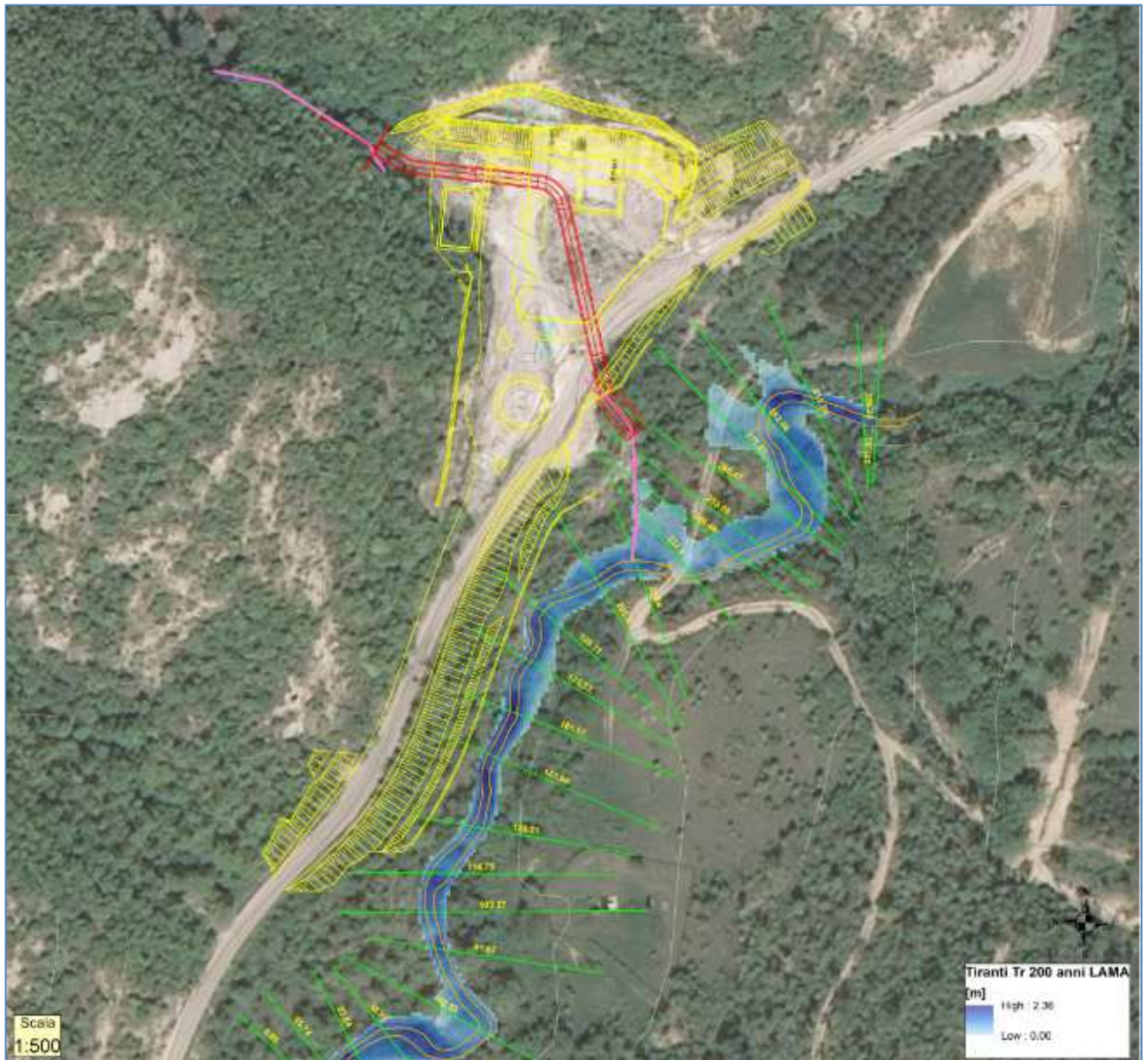


Figura 19 - Aree allagabili TR200 Torrente Lama



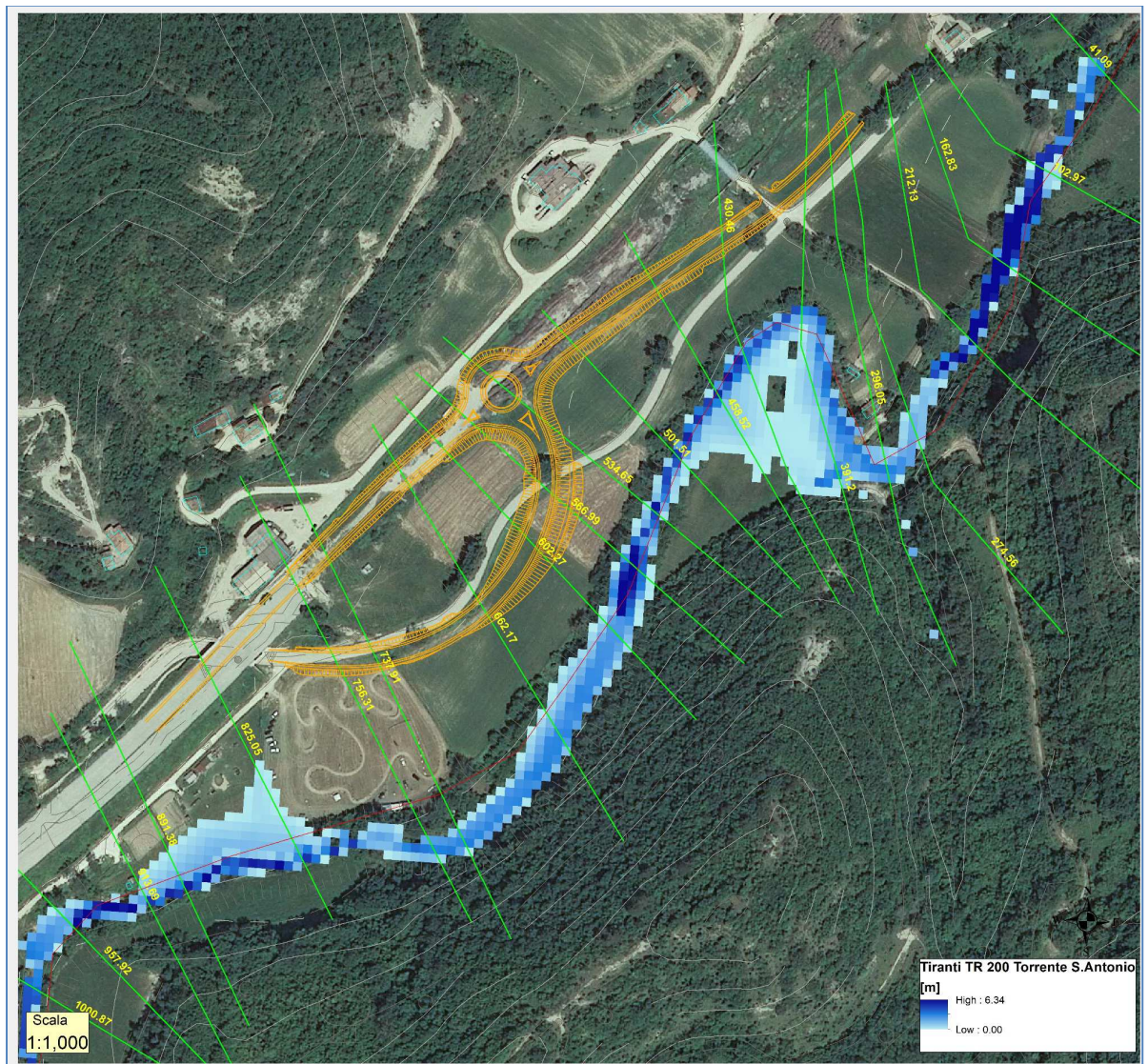


Figura 20 - Aree allagabili TR200 Torrente S. Antonio

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione idraulica e alle relative tavole di sintesi di corografia dei bacini e risultati degli studi.

Per maggiori dettagli, si rimanda alla Relazione Idraulica (T00ID00IDRRE02) ed agli elaborati specialistici.

### 10.3 SISTEMA DI DRENAGGIO DEL CORPO STRADALE

Il drenaggio delle acque di piattaforma e di versante il sistema è organizzato come descritto di seguito.

Nei tratti in rilevato lo smaltimento delle acque meteoriche delle viabilità stradali avviene per mezzo di un sistema rete di condotte e caditoie grigliate per quanto riguarda i tratti di

nuova costruzione mentre nel tratto esistente sono presenti prevalentemente sistemi composti da canalette alla francese ed embrici o canalette e caditoie.

La pendenza trasversale convoglia le acque ai margini dove vengono contenute mediante il cordolo della canaletta, interrotto ogni 25 m da un embrice che convoglia le acque ad un fosso di guardia di sezione trapezoidale in terra, disposto al piede del rilevato o da una caditoia grigliata che tramite condotta sottostante drena l'acqua fino al recapito finale.

Per la piattaforma stradale in trincea il drenaggio è costituito da cunette triangolari (alla francese) poste al lato della strada ove non sono presenti marciapiedi o cordoli che svolgano la funzione di battente idraulico, le cunette triangolari scaricano ogni 25 m mediante embrici o pozzetti grigliati a condotte sottostanti in PVC di vari diametri.

Nei tratti in cui sono previsti marciapiedi o cordoli che bloccano il deflusso superficiale, il sistema è composto da pozzetti con caditoia grigliata in ghisa sferoidale, classe di resistenza D400, disposti con passo 15m, e condotte di raccordo in PVC che recapitano nei fossi di guardia stradali o si allacciano alla rete esistente ove previsto.

Dimensioni fossi di guardia			
NOME	b1	h	b2
	m	m	m
FT1	0.50	0.50	1.50
FT2	0.70	0.70	2.10
FT3	1.00	1.00	3.00

Figura 21 - Dimensioni dei fossi di guardia adottati

L'altezza di pioggia considerata per il dimensionamento della rete di drenaggio fa riferimento alla curva di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno **50 anni** della zona maggiormente sollecitata dal punto di vista idrologico (**a=61.1 mm/h, n=0.422**).

Determinata la portata defluente, il tirante idrico che si instaura all'interno degli elementi di drenaggio è calcolato mediante l'equazione del moto uniforme secondo *Gauckler-Strickler*.

Il dimensionamento idraulico è considerato soddisfacente se le configurazioni geometriche scelte sono tali da consentire lo smaltimento delle portate afferenti con un grado di riempimento massimo dell' 80 % (per condotte maggiori di DN 500) e del 50% per diametri inferiori.

Per le condotte che adducono le acque di prima pioggia alle vasche di trattamento si adottano diametri DN 500 progettati in maniera cautelativa con portate di prima pioggia provenienti dalla massima superficie scolante. Tali condotte, prima dell'ingresso alle vasche, confluiranno in un pozzetto partitore che distribuirà la portata tramite delle condotte DN315 in ingresso alla vasca.



Ai sensi delle norme ambientali vigenti sono state previste vasche di prima pioggia per il trattamento delle acque provenienti dalla piattaforma in continuo, ottimizzandone il posizionamento in funzione delle condizioni plano-altimetriche del tracciato dell'area di progetto.

Di seguito si presentano le caratteristiche delle quattro vasche in progetto.

Vasca di prima pioggia	Area drenata (m <sup>2</sup> )	Portata Q (l/s)	Volume (m <sup>3</sup> )
V.P.P. 1	2400	65	14
V.P.P. 2	2268	65	14
V.P.P. 3	4800	87	24
V.P.P. 4	2000	55	14

Figura 22 - Vasche di prima pioggia

Si è inoltre prevista una vasca di sicurezza per i tratti stradali in galleria per la raccolta di liquidi inquinanti che possono essere sversati accidentalmente, questo al fine di garantire il rapido allontanamento possibile da un ambiente potenzialmente pericoloso e permetterne la successiva raccolta in attesa dello smaltimento finale.

Per ogni ulteriore dettaglio progettuale si rimanda alla specifica relazione di calcolo (T00ID00IDRRE03) e agli elaborati della planimetria idraulica.

## **11. OPERE D'ARTE**

Sono di seguito illustrati gli interventi sulle opere strutturali inserite nel tratto stradale di progetto di estensione complessiva pari a circa 10km.

Gli interventi previsti sono di seguito elencati:

- Ponte Guinza (Ponte in uscita Galleria Guinza lato Marche) – Intervento sui cordoli;
- Viadotto Valpiana di valle - Interventi sugli sbalzi e sui cordoli;
- Viadotto Sorgente di valle - Interventi sugli sbalzi e sui cordoli;
- Viadotto Pieruccia - Interventi sugli sbalzi e sui cordoli;
- Sottovia scatolare lato Marche – Intervento sui cordoli;
- Galleria Guinza – Vasca di sicurezza;
- Edifici impianti per Galleria Guinza lato Umbria e lato Marche.

### **11.1 RIFERIMENTI NORMATIVI**

Per il calcolo delle strutture la norma di riferimento è il D.M. 17.1.2018 Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

### **11.2 PONTE GUINZA**

Il ponte è costituito da due impalcati di luce pari a circa 27 m giuntati longitudinalmente; detti impalcati sono costituiti rispettivamente da 9 travi e da 8 travi a cassoncino in c.a.p. (in totale 17 travi) e due cordoli di bordo di larghezza pari a 1,2 m.



Figura 23 - ponte Guinza

Dall'ispezione visiva è risultato che le travi in c.a.p. si trovano in buone condizioni mentre i traversi sono localmente ammalorati (assenza di copriferro con barre di armatura esposte).

Si prevede pertanto di eseguire gli interventi locali seguenti:

- Demolizione della pavimentazione esistente fino all'estradosso della soletta e realizzazione della nuova pavimentazione comprensiva dell'impermeabilizzazione;
- Sostituzione dei giunti trasversali e longitudinale con il ripristino della pavimentazione sovrastante;
- Demolizione dei cordoli esistenti e ricostruzione dei nuovi per alloggio barriere di sicurezza;
- Inserimento in prossimità delle spalle di 4 caditoie per smaltimento delle acque di piattaforma;
- Risanamento dei traversi esistenti (scarifica del cls, pulitura delle armature esistenti affioranti dalla ruggine e ripristino).

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA**

Si riporta di seguito una sezione longitudinale e trasversale del ponte (disegni di progetto originale) e una vista in pianta del ponte con gli interventi da eseguire.

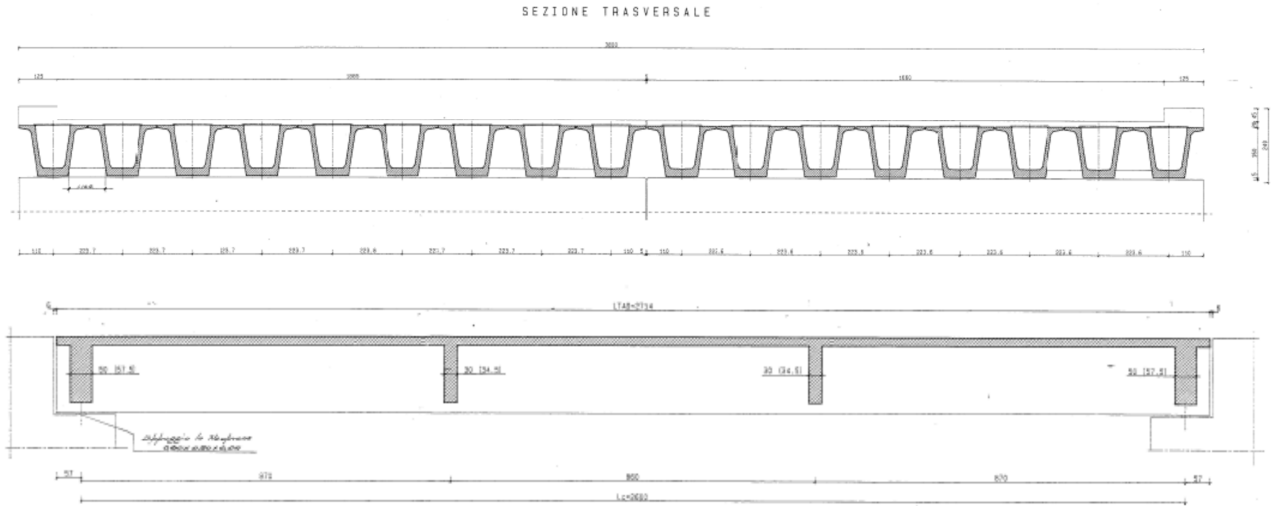


Figura 24 - sezioni longitudinale e trasversale del ponte

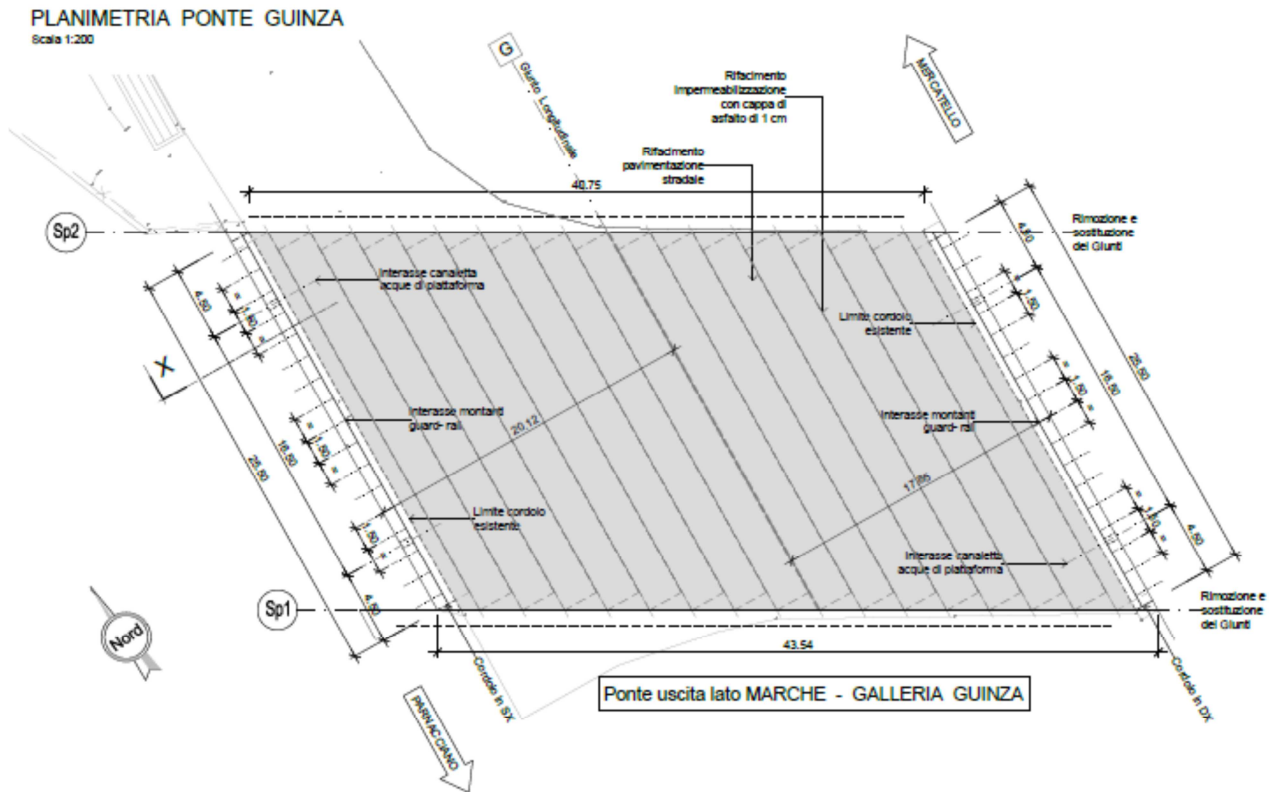


Figura 25 - planimetria del ponte

### **11.3 VIADOTTO VALPIANA DI VALLE**

Il viadotto ha un impalcato realizzato in piastra ortotropa composta da una piastra isotropa sottile irrigidita da elementi longitudinali principalmente di sezione chiusa.

Gli irrigidenti longitudinali sono continui attraverso i traversi, i quali hanno interasse pari a 3 m.

Dal sopralluogo è stato possibile ricostruire la geometria della carpenteria metallica comprensiva degli spessori dei singoli elementi strutturali descritti precedentemente.



Figura 26 - cordolo del viadotto metallico

L'intervento di progetto prevede la realizzazione del cordolo porta barriere di sicurezza: detto intervento locale implica una parziale demolizione dell'impalcato nella fascia di interesse con introduzione di una trave in acciaio a sezione rettangolare cava in corrispondenza dell'ancoraggio della barriera.

Un nuovo cordolo porta barriere di sicurezza è previsto anche in corrispondenza dei muri di risvolto delle spalle attraverso la realizzazione di strutture in cemento armato ("banchettoni"), di opportuna geometria, per l'ancoraggio delle nuove barriere e il loro corretto funzionamento.

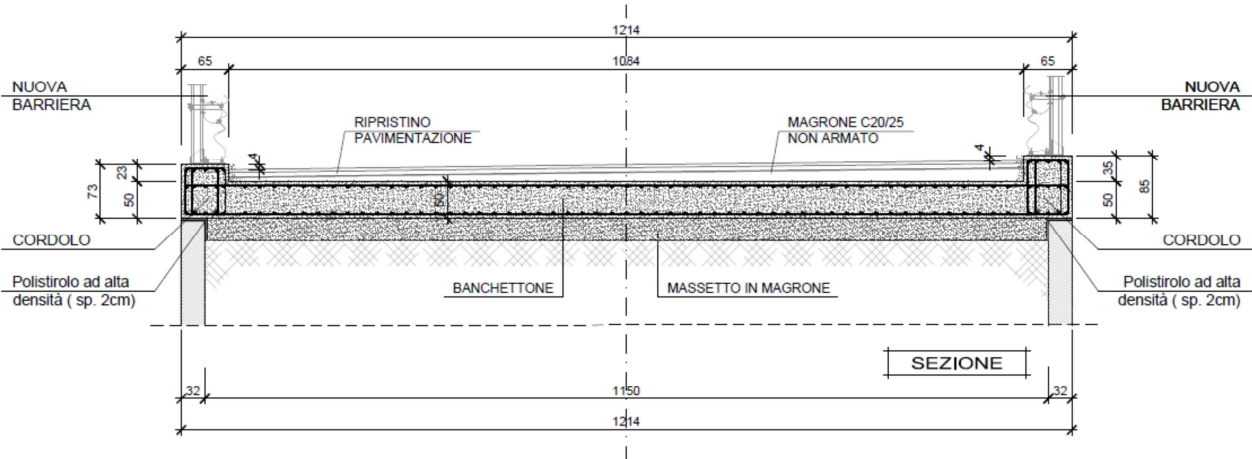
Quest'ultimo intervento prevede la demolizione parziale della parte sommitale dei muri delle spalle esistenti, per un'altezza compatibile con la geometria del nuovo cordolo, al fine di rendere l'esistente strutturalmente indipendente dalla nuova struttura in cemento armato.

Riassumendo si prevedono i seguenti interventi locali:

- Esecuzione di nuovi cordoli porta barriere di sicurezza sull'impalcato esistente;
- Esecuzione dei cordoli porta barriera di sicurezza sopra i muri andatori delle spalle esistenti.

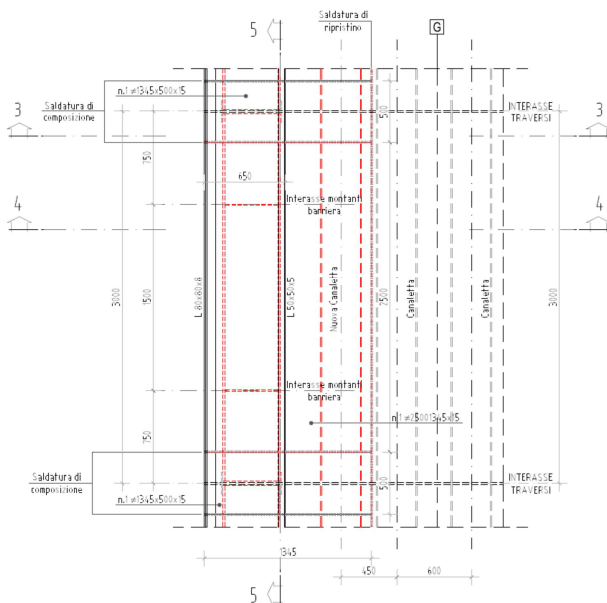
**SITUAZIONE FINALE - BANCHETTONE**

Scala 1:50



**PIANTA ZONA DI INTERVENTO SEZIONE 2-2**

Scala 1:20



**PARTICOLARE SEZIONE TRASVERSALE SEZIONE 4-4**

Scala 1:20

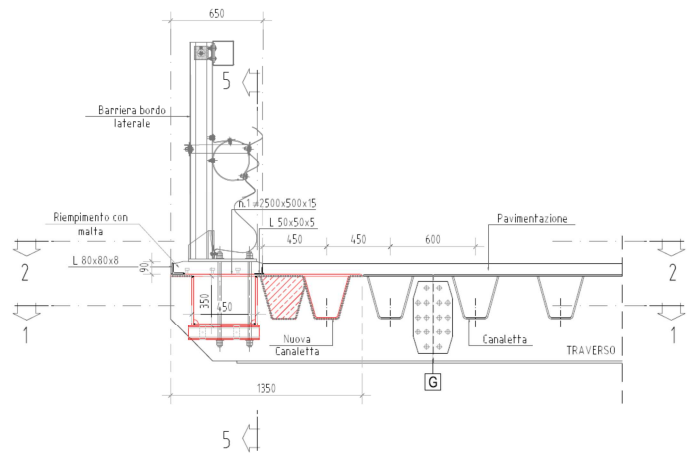


Figura 27 - interventi di sistemazione del cordolo



#### **11.4 VIADOTTO SORGENTE DI VALLE**

Il viadotto ha un impalcato realizzato in piastra ortotropa composta da una piastra isotropa sottile irrigidita da elementi longitudinali principalmente di sezione chiusa.

Gli irrigidenti longitudinali sono continui attraverso i traversi.

L'intervento di progetto prevede la realizzazione del cordolo porta barriere di sicurezza: detto intervento locale implica una parziale demolizione dell'impalcato nella fascia di interesse con introduzione di una trave in acciaio a sezione rettangolare cava in corrispondenza dell'ancoraggio della barriera.

Un nuovo cordolo porta barriere di sicurezza è previsto anche in corrispondenza dei muri di risvolto delle spalle attraverso la realizzazione di strutture in cemento armato ("banchettoni"), di opportuna geometria, per l'ancoraggio delle nuove barriere e il loro corretto funzionamento. Quest'ultimo intervento prevede la demolizione parziale della parte sommitale dei muri delle spalle esistenti, per un'altezza compatibile con la geometria del nuovo cordolo, al fine di rendere l'esistente strutturalmente indipendente dalla nuova struttura in cemento armato.

Riassumendo si prevedono i seguenti interventi locali:

- Esecuzione di nuovi cordoli porta barriere di sicurezza sull'impalcato esistente;
- Esecuzione dei cordoli porta barriera di sicurezza sopra i muri andatori delle spalle esistenti;
- Esecuzione del cordolo porta barriera di sicurezza sopra il muro lato sx a tergo della spalla lato Marche.

#### **11.5 VIADOTTO LA PIERUCCIA**

Ha un impalcato realizzato in piastra ortotropa composta da una piastra isotropa sottile irrigidita da elementi longitudinali principalmente di sezione chiusa.

Gli irrigidenti longitudinali sono continui attraverso i traversi, i quali hanno interasse pari a 3 m. Il viadotto è costituito da due impalcati affiancati a distanza variabile, originariamente costituenti le due carreggiate. A ciò corrisponde una differente dimensione tra lo sbalzo esterno e quello interno di ciascuna carreggiata.

Dal sopralluogo è stato possibile ricostruire la geometria della carpenteria metallica comprensiva degli spessori dei singoli elementi strutturali descritti precedentemente.

Le figure seguenti mostrano i due impalcati affiancati e un particolare dello sbalzo interno.



Figura 28 - vista dal basso del viadotto La Pieruccia



Figura 29 - particolare del cordolo

L'intervento di progetto prevede la realizzazione del cordolo porta barriere di sicurezza: detto intervento locale implica una parziale demolizione dell'impalcato nella fascia di interesse con introduzione di una trave in acciaio a sezione rettangolare cava in corrispondenza dell'ancoraggio della barriera.

Un nuovo cordolo porta barriere di sicurezza è previsto anche in corrispondenza dei muri di risvolto delle spalle attraverso la realizzazione di strutture in cemento armato ("banchettoni"), di opportuna geometria, per l'ancoraggio delle nuove barriere e il loro corretto funzionamento.

L'intervento in oggetto prevede la demolizione parziale della parte sommitale dei muri delle spalle esistenti, per un'altezza compatibile con la geometria del nuovo cordolo, al fine di rendere l'esistente strutturalmente indipendente dalla nuova struttura in cemento armato.

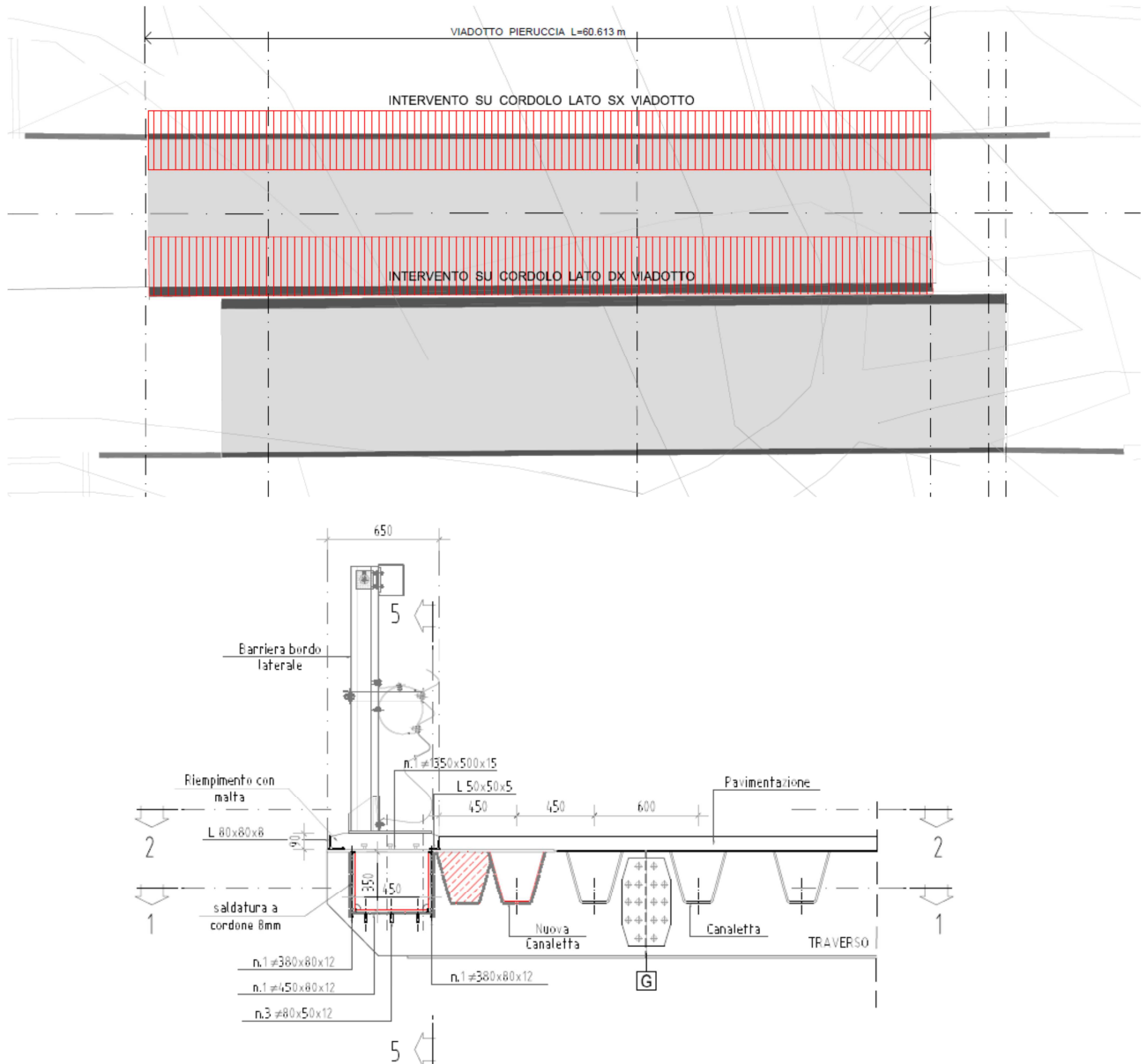


Figura 30 - interventi di sistemazione del cordolo

Riassumendo si prevedono i seguenti interventi locali:

- Esecuzione dei cordoli porta barriere di sicurezza sopra l'impalcato esistente.

- Esecuzione dei cordoli porta barriera di sicurezza sopra i muri andatori delle spalle esistenti.

### **11.6 SOTTOVIA SCATOLARE LATO MARCHE**

Nella parte terminale dell'intervento in progetto si trova un sottovia scatolare di demanio comunale.

Si tratta di una struttura scatolare a singola canna in c.a. A seguito dell'ispezione visiva emerge un ammaloramento superficiale localizzato in alcune zone. Si prevede pertanto di intervenire con la scarifica del cls ammalorato, la rimozione dell'ossidazione dalle armature e il ripristino del copriferro rimosso.

Altro intervento locale è il rifacimento dei cordoli in cls porta barriere di sicurezza. Si prevede la realizzazione di un nuovo cordolo in posizione centrale e la demolizione e ricostruzione del cordolo di bordo sul lato sinistro.

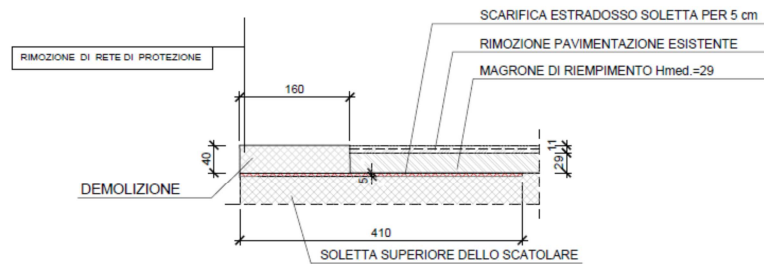


Figura 31 - innesto con la viabilità locale

**CORDOLO LATERALE SX**

**STATO ATTUALE DEMOLIZIONI**

Scala 1:50



**SITUAZIONE FINALE CON NUOVO CORDOLO**

Scala 1:50

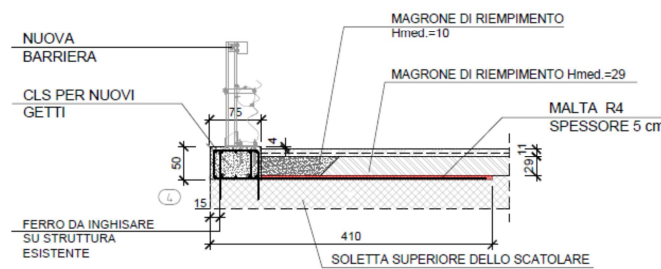


Figura 32 - intervento di sistemazione del sottovia

Riassumendo si prevedono i seguenti interventi locali:

- Demolizione di un cordolo esistente e realizzazione di nuovi cordoli per le barriere di sicurezza;
- Interventi locali di risanamento.

**11.7 VASCA DI SICUREZZA IDRAULICA**

Si tratta di una nuova vasca di sicurezza idraulica al Km 6+200 dell'intervento, in prossimità della Galleria Guinza, come mostrato dalla figura seguente:



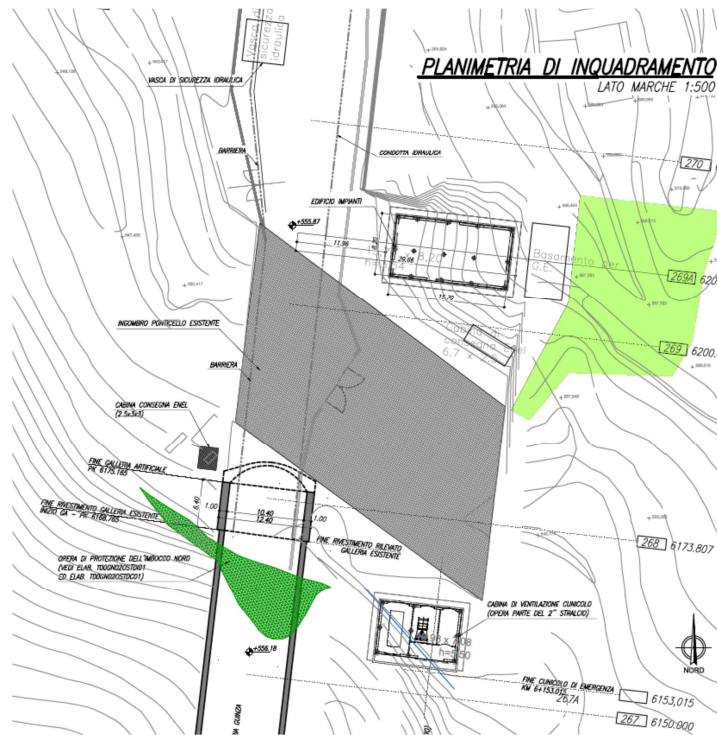


Figura 33 - posizionamento della vasca

La struttura, realizzata in calcestruzzo armato gettato in opera, è costituita da una platea di fondazione di spessore 40 cm, soletta di copertura di spessore 30 cm e pareti esterne di spessore 30 cm.

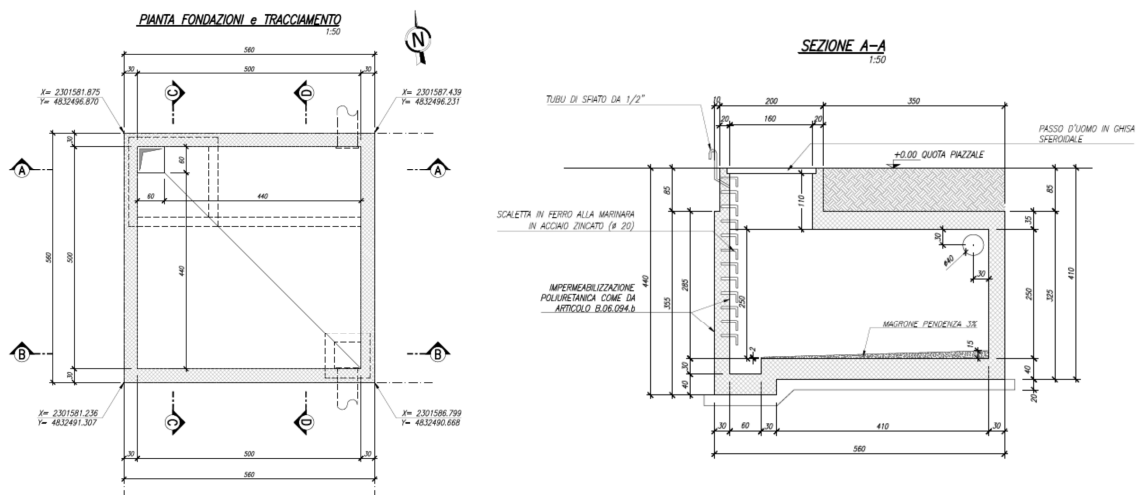


Figura 34 - pianta e sezione della vasca



### 11.8 EDIFICI IMPIANTI

Gli edifici per impianti a servizio della Galleria Guinza sono due, il primo posto sul lato Umbria al Km 0+200 e il secondo sul lato Marche al Km 6+200.

Entrambi gli edifici si sviluppano su un solo piano di altezza di circa 5 m e hanno dimensioni in pianta di 8m x 16m.

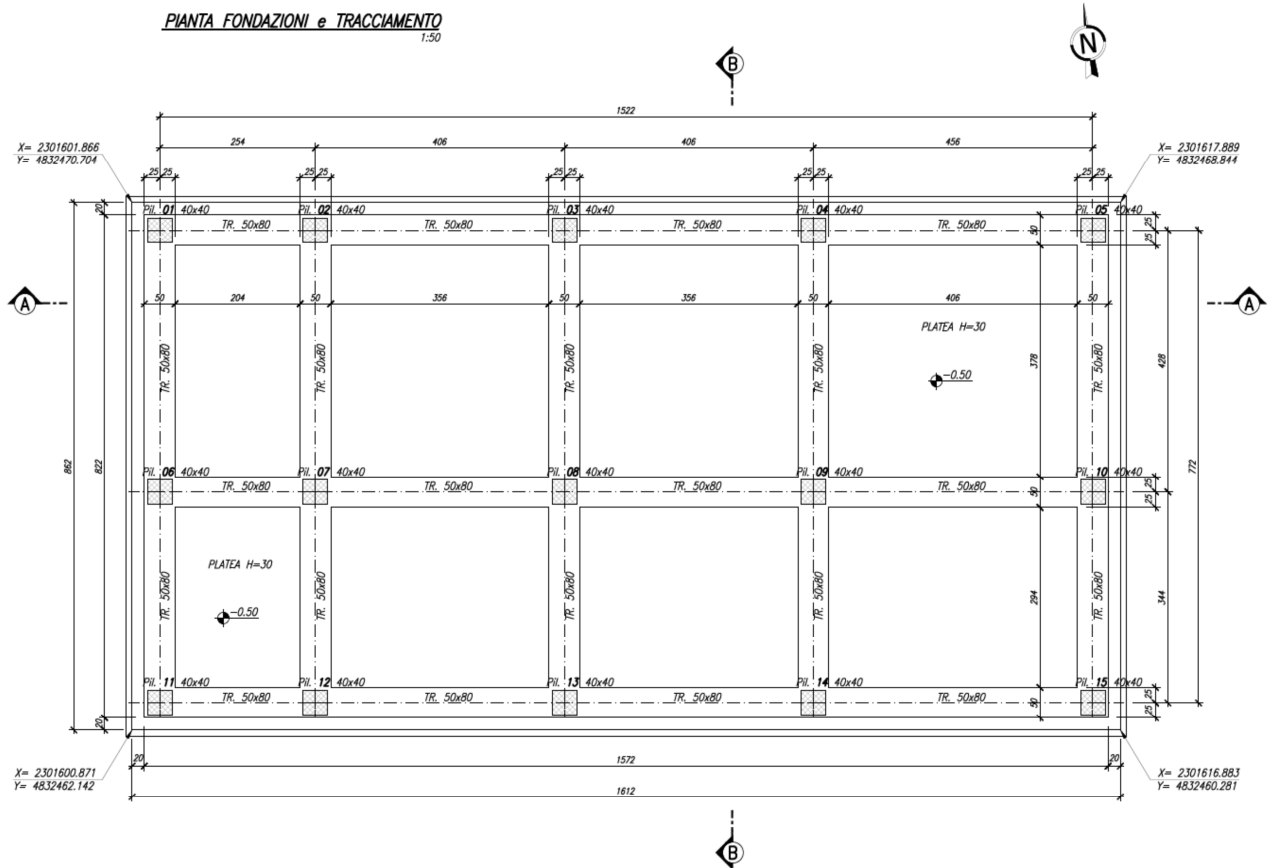


Figura 35 - pianta fondazione edifici impianti

## 12. IMPIANTI

Ai fini impiantistici, l'intero tratto stradale può essere suddiviso in due macro famiglie:

- Impianti a servizio di aree esterne (rotatorie e svincoli);
- Impianti a servizio di aree interne (gallerie stradali).

Per aree esterne oggetto di intervento impiantistico, sono intese le rotatorie e gli svincoli previsti ai due imbocchi del nuovo tratto di strada, imbocco lato Grosseto (Umbria) e imbocco lato Fano (Marche). Gli impianti a servizio di queste aree sono sostanzialmente gli impianti di illuminazione stradale e gli impianti di messaggistica stradale (pannelli a messaggio variabile).

Per aree interne, ai fini impiantistici, sono prese in considerazione le gallerie stradali presenti all'interno della nuova strada. Gli impianti a servizio di gallerie stradali sono tutti quelli previsti dalle linee guida Anas 2009 e dal D.Lvo 264/06 (strade trans europee).

Le gallerie oggetto di intervento, secondo la direzione Grosseto Fano, sono: galleria naturale Guinza lunga 5.960 metri; galleria naturale Val Piana lunga 230 metri; galleria artificiale S. Veronica lunga 60 metri; galleria S. Antonio lunga 654 metri.

L'intero tratto stradale oggetto di intervento, viabilità esterna e viabilità in galleria, è costituito da una singola corsia di marcia per ogni direzione (bidirezionale con doppio senso di marcia).

Per quanto riguarda i cavi elettrici utilizzati, gli stessi saranno del tipo resistenti al fuoco ove previsti e di adeguata classe di reazione al fuoco secondo quanto richiesto dal protocollo CPR. Si tratterà comunque di cavi con i **conduttori in alluminio**.

### 12.1 IMPIANTI AREE ESTERNE

Gli interventi previsti per le aree esterne, n.2 rotatorie e relativi svincoli, sono riconducibili a impianti di **illuminazione stradale** e impianti di **messaggistica stradale**.

#### *Illuminazione stradale*

Gli impianti di illuminazioni saranno realizzati mediante l'installazione di armature stradali equipaggiate con lampade corredate di tecnologia a LED poste su pali metallici in acciaio zincato aventi una altezza fuori terra da 10 metri. Si tratta di impianti finalizzati a garantire i dovuti valori di illuminamento durante le ore notturne delle aree identificate come a maggior rischio di incidente, riconducibili appunto alle rotatorie ed agli svincoli che permettono di accedere al nuovo tratto stradale oggetto di intervento.

#### *Impianto messaggistica stradale*

L'impianto per la messaggistica stradale sarà realizzato mediante la installazione di pannelli a messaggio variabile, PMV, costituiti da pannelli retro illuminati tipo full-color con

rappresentazione dei vari segnali stradali e pannelli alfanumerici riportante indicazioni scritte necessarie per segnalare agli utenti stradali eventuali situazioni di pericoli. I pannelli verranno posti in opera in punti strategici ai due svincoli coincidenti con l'inizio e fine del nuovo tratto stradale

## **12.2 IMPIANTI A SERVIZIO DELLA GALLERIA GIUNZA (L=5960M)**

Si tratta di una galleria del tipo bidirezionale con un unico fornice a doppio senso di marcia. Gli impianti previsti dal presente progetto tengono conto del documento "valutazione dei rischi" e del programma cronologico previsto da Anas in merito alla realizzazione della galleria esterna di emergenza (interventi previsti in una seconda fase).

Gli impianti tecnologici a servizio della galleria possono essere riassunti nel seguente elenco:

1. Alimentazione e distribuzione energia elettrica;
2. Apparecchiature in cabina elettrica;
3. Impianto di illuminazione (permanente e rinforzo);
4. Impianto di illuminazione di evacuazione;
5. Impianto di chiamata tramite colonnine S.O.S.;
6. Segnaletica luminosa, semafori e pannelli a messaggio variabile;
7. Impianto di rivelazione incendi;
8. Impianto di mitigazione incendio;
9. Impianto di ventilazione;
10. Impianto trasmissione radio in galleria;
11. Impianto TVCC;
12. Controllo traffico;
13. Impianto idrico antincendio;
14. Sistema di telecontrollo e supervisione;

### **12.2.1 Alimentazione e distribuzione energia elettrica**

In merito all'**approvvigionamento** dell'energia elettrica dalla rete nazionale, il progetto prevede una fornitura in media tensione realizzata da Enel Distribuzione mediante una cabina elettrica di consegna dell'energia. Per quanto riguarda la gestione di tutti gli impianti tecnologici a servizio della galleria, il presente progetto prevede la installazione di **n.3 nuovi manufatti**, due esterni ed uno interno alla galleria, da adibire a cabine elettriche di trasformazione. I manufatti sono identificato nel seguente modo: cabina elettrica C1 (imbocco lato Fano), cabina elettrica C2 (interno alla galleria), cabina elettrica C3 (imbocco

lato Grosseto). Le caratteristiche dimensionali, architettoniche e strutturali dei tre manufatti, sono riportate negli allegati elaborati architettonici.

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica per i servizi in emergenza, il progetto prevede la installazione di un **gruppo elettrogeno in media tensione** da posizionare vicino la cabina elettrica C1 posta sull'imbocco lato Fano. Si tratta di un gruppo elettrogeno del tipo cofanato ancorato al terreno mediante un idoneo basamento realizzato in cls e rete elettrosaldata, completo di cisterna per il gasolio del tipo completamente interrata.

### **12.2.2 Impianto di illuminazione permanente e rinforzo**

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione a servizio della galleria, inteso come illuminazione di rinforzo, permanente e di emergenza (quest'ultima realizzata con il 50% della illuminazione permanente), il progetto prevede la installazione di proiettori con tecnologia a LED. Le linee elettriche di alimentazione, saranno del tipo ARG16R16 (cavi tipo CPR con conduttori in alluminio) per i rinforzi e la permanente normale e ARTG10M1 (cavi in alluminio resistenti al fuoco) per la permanente in emergenza).

La tecnologia LED permette di ottimizzare i livelli di dimmerazione fino al 15-20% del loro flusso iniziale mantenendo sempre le condizioni percettive necessarie e garantendo una sensibile riduzione dei consumi.

### **12.2.3 Impianto di illuminazione per l'evacuazione**

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di un impianto di illuminazione di sicurezza costituito da corpi illuminanti a led posizionati a distanza di circa 12,5 metri l'uno dall'altro per tutta la lunghezza della galleria, su entrambi i lati, posti ad una altezza dal piano viabile tale da garantire un illuminamento medio di 5 lux per una fascia di almeno 90 cm, all'interno della quale l'illuminamento minimo non dovrà essere inferiore ai 2 lux. L'impianto permetterà, in caso di incendi e quindi di sviluppo di fumi, di illuminare le vie di esodo e di individuare da parte degli utenti e degli addetti al soccorso le dotazioni per la sicurezza antincendio e le stazioni di emergenza, in quanto i led installati si troveranno al di sotto della cortina di fumo prodotta dall'incendio.

### **12.2.4 Impianto idrico antincendio**

Secondo le indicazioni del D.Lgs. n. 264/2006 e della Circolare Anas n. 17/06 e s.m.i. per la galleria in oggetto, avente lunghezza maggiore di 500 metri, è necessaria la realizzazione di un impianto idrico antincendio composto da idranti, gruppo di pressurizzazione e riserva idrica. L'impianto è destinato proteggere la galleria e secondo le indicazioni gli idranti saranno posizionati ad una distanza di 150 metri, all'interno degli armadi di emergenza.

L'impianto realizzato avrà una distribuzione idrica dorsale ad anello realizzato all'interno della galleria. La distribuzione interna sarà effettuata mediante idranti UNI 45 posti all'interno degli armadi a servizio delle colonnine SOS. All'esterno della galleria

immediatamente agli imbocchi sono previsti la installazione di idranti UNI 70 e attacco per autopompa dei vigili del fuoco.

La portata minima prevista sarà di 780 litri/min. Tale valore garantisce il funzionamento simultaneo di n. 4 idranti DN 45 (120 litri/min) e n. 1 idrante DN 70 (300 litri/min). Il gruppo di pressurizzazione dovrà garantire una pressione residua non inferiore a 0,2 MPa per i quattro idranti DN 45 più sfavoriti e a 0,4 MPa per l'idrante DN70 posto nella posizione idraulicamente più sfavorita.

Il sistema di accumulo della riserva idrica e del gruppo di pressurizzazione di cui al presente progetto prevede la installazione di un unico contenitore metallico costituito da due vani, separati fisicamente, vano di accumulo con capacità di 94mc e vano tecnico con gruppo di pressurizzazione omologato costituito da pompa elettrica e motopompa diesel. Si tratta di un serbatoio completamente interrato con accesso dal piano viabile al locale tecnico. L'accesso viene garantito da una idonea apertura orizzontale e una scala verticale di accesso omologata.

#### **12.2.5 Impianto di mitigazione incendio.**

Contestualmente alla realizzazione dell'impianto idrico di spegnimento incendi ad idranti, il progetto prevede anche la realizzazione di un impianto di "mitigazione" degli incendi.

Si tratta di fatto di un impianto fisso del tipo sprinkler che utilizza come agente estinguente, una miscela di acqua e schiuma.

Per quanto riguarda il gruppo di pressurizzazione e le tubazioni idriche dorsali, si prevede di implementare le caratteristiche idrauliche di quelli già previsti per l'impianto idrico antincendio ad idranti.

La distribuzione idrica ed il numero degli ugelli è tale da coprire completamente tutta la carreggiata stradale. L'impianto sarà posto in opera sia sulla corsia direzione Fano che sulla corsia direzione Grosseto.

I sistemi di spegnimento automatico sono diventati un mezzo efficace per la riduzione del rischio in galleria soprattutto laddove non è possibile realizzare uscite di emergenza e/o sistemi di estrazione dei fumi.

L'impianto è costituito da un gruppo di pressurizzazione che provvede ad alimentare, attingendo dalla vasca di accumulo, una rete antincendio, condivisa con i terminali ad idranti e posata sotto il piano stradale. Da questa si derivano degli stacchi che vanno ad alimentare della valvole di controllo e comando.

Al verificarsi di un allarme incendio, la valvola ovvero le valvole di comando, corrispondenti alla zona di innesco dell'incendio, si apriranno, realizzando il calo di pressione nella rete che porterà all'avvio della pompa di pressurizzazione ed alla erogazione della portata attraverso gli ugelli prossimi al focolaio.



Nel nostro caso, è presente un ulteriore componente è costituito dalla stazione di dosaggio del liquido schiumogeno, deputata allo stoccaggio ed alla iniezione, della predefinita percentuale di agente estinguente.

La distribuzione viene realizzata con ugelli su un collettore centrale ogni 33 cm circa ad angolazioni differenti (verticale e inclinata nella due direzioni).

#### **12.2.6 Impianto di chiamata colonnine S.O.S.**

Le colonnine SOS dislocate all'interno della galleria saranno realizzate e poste in opera in conformità a quanto richiesto dalle Circolari ANAS all'interno di armadi, realizzati in acciaio inox AISI 316 e corredati di tutti gli accessori richiesti.

Gli armadietti di emergenza saranno posizionati su entrambi i lati della galleria ad una interdistanza di 150 metri. Essendo posizionati a quinconce, di fatto la distanza tra due armadi, rispetto l'asse della galleria, sarà pari a 75 metri.

Tutte le postazioni SOS saranno attrezzate con chiamata telefonica programmabile a quattro servizi preselezionati di soccorso (ad es. soccorso medico, polizia, vigili del fuoco e centrale ANAS) ed attivazione dei segnali di emergenza di tipo composito mediante l'uso di appositi pulsanti allarme.

L'ubicazione delle postazioni SOS è indicata in galleria con apposito cartello luminoso, indicante anche la presenza degli estintori e degli idranti.

All'interno di ogni colonnina SOS, nel vano dedicato, saranno poste in opera tutte le apparecchiature necessarie per il collegamento al sistema di super visione (cassetto ottico per collegamento alla fibra ottica dorsale, switch

#### **12.2.7 Segnaletica luminosa, semafori e PMV**

Per completare l'informazione in caso di emergenza agli utenti della galleria, si predisporrà una idonea segnaletica di emergenza.

Essa è composta da un certo numero di segnali verticali bifacciali di tipo retroilluminato dall'interno realizzati con cassonetto in alluminio, installati all'interno della galleria e tali da fornire le indicazioni di emergenza all'utenza stradale anche in presenza di condizioni di scarsa visibilità per fumi (distanze e direzioni delle uscite all'aperto o in luoghi sicuri, presenza di SOS e attrezzature antincendio annesse, segnali compositi di pericolo a "scomparsa" attivabili da SOS).

Detta segnaletica luminosa sarà inoltre integrata da segnali in lamiera di alluminio dotati di pellicole ad alta rifrangenza per le prescrizioni di tipo stradale (delineatori per marciapiedi ecc.) o per l'indicazione della presenza di idranti.

L'apparato segnaletico di emergenza sarà infine completato da pannelli a messaggio variabile del tipo freccia/croce con una indicazione alfanumerica e pannelli full-color.

Si tratta di pannelli posti ai due imbocchi e all'interno della galleria con una interdistanza di 300 metri.

### **12.2.8 Impianto di rivelazione incendi**

Tra i sistemi e impianti finalizzati alla sicurezza attiva, il progetto prevede la realizzazione di un impianto di rivelazione di incendi.

Il sistema di rivelazione è di tipo lineare basato sull'impiego di un cavo in termosensibile digitale, di unità di inizio linea, di unità di fine linea, unità di test per cavo termosensibile digitale, centrale di rilevamento incendio

### **12.2.9 Impianto di ventilazione**

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di ventilazione necessario sia per il "lavaggio" della galleria durante le condizioni di viabilità normale, che di estrazione dei fumi in caso di incendio.

Si prevede la realizzazione di una ventilazione longitudinale realizzata mediante ventilatori assiali bidirezionali posti a coppia sulla volta della galleria. La posizione ed il numero dei ventilatori sono indicati negli allegati elaborati grafici.

Per la gestione dell'impianto, oltre al sistema di rivelazione incendi di cui sopra, si prevede la installazione di sistemi di rilevazione delle sostanze inquinanti, CO, NO, OP, e dei sistemi per la misurazione della velocità e direzione dell'aria in galleria (anemometri). Sono inoltre previsti sezionatori a servizio di ogni ventilatore.

Per quanto riguarda il numero, le caratteristiche meccaniche ed elettriche, la posizione, il presente progetto, sulla base del calcolo aeraulico effettuato, prevede l'installazione di n. 60 ventilatori bi-direzionali, tipo jet-fan, posizionati a coppie.

Le 30 coppie saranno divise in tre zone, zona 1 imbocco lato Fano alimentati dalla cabina C1; zona 2 imbocco centrale, alimentati dalla cabina C2; zona 3 imbocco Grosseto alimentati dalla cabina C3.

### **12.2.10 Impianto trasmissione radio in galleria**

Al fine di garantire la continuità delle trasmissioni radio per i servizi di pronto intervento, il progetto prevede la realizzazione di un impianto che permetta tali funzioni all'interno della galleria. Le caratteristiche dell'impianto saranno tali da garantire la continuità di comunicazione, in forma isofrequenziale sincrona, per gli apparati radiomobili palmari o veicolari operanti in banda VHF/UHF sui canali radio di seguito riportati:

- Polizia stradale
- Vigili del Fuoco
- 118
- ANAS

- canale radio FM indicato da ANAS (103,3MHz).

### **12.2.11 Impianto TVCC**

Al fine di garantire una migliore sicurezza per gli utenti, consistente in un tempestivo intervento degli operatori addetti alla sicurezza in caso di pericoli interni alla galleria stessa, il progetto prevede all'interno della galleria l'impiego di telecamere fisse sul lato di marcia. L'impianto siffatto è completo degli appositi apparati necessari per l'analisi di incidenti

Il numero e le caratteristiche dell'impianto sono riportati negli allegati elaborati grafici. Le telecamere interne saranno posizionate nelle immediate vicinanze delle colonnine SOS sugli imbocchi. L'impianto sarà in grado di monitorare costantemente l'intero tracciato della galleria, compreso l'inquadratura di tutte le colonnine SOS.

Sono previste inoltre delle telecamere a servizio degli spazi esterni destinati a contenere le cabine elettriche e gli altri manufatti previsti dal progetto (controllo delle aree recintate di proprietà di Anas.)

### **12.2.12 Impianto controllo traffico**

Per il controllo degli autoveicoli che transiteranno in galleria, il progetto prevede la realizzazione di un impianto di controllo del traffico realizzato con stazione geo radar e sistema laser posti ai due imbocchi. Il sistema permetterà di segnalare eventuali anomalie del traffico e quindi generare un allarme in caso di bloccaggio del traffico all'interno della galleria.

### **12.2.13 Impianto di supervisione**

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di supervisione con trasmissione dei dati in una postazione remota definita dalla stessa Anas. La rete di trasmissione verrà realizzata con cavo in fibra ottica disposto ad anello (all'interno della galleria e nei tratti esterni). Alla rete saranno collegate tutte le apparecchiature presenti in galleria.

Al presente progetto esecutivo sono allegati le specifiche di interfaccia al Sistema di Telecontrollo di Anas (RMT) necessarie per la programmazione e l'integrazione del sistema di telecontrollo previsto. Il documento Anas (Capitolato Tecnico Informatico Impianti completo di n. 6 allegati), fornisce le specifiche per la fornitura, installazione e manutenzione di alcune tipologie di impianti stradali ed in galleria per consentirne il corretto allaccio ed integrazione con il sistema RMT di Anas. Tali prescrizioni, che si aggiungono a quelle costruttive ed impiantistiche incluse nel presente progetto, definiscono le modalità di comunicazione degli apparati con il Sistema RMT e devono essere rispettate in fase di progettazione e realizzazione al fine di rendere possibile il monitoraggio e il telecontrollo di tali apparati da remoto.

## **12.3 IMPIANTI A SERVIZIO DELLA GALLERIA VAL PIANA (L=230M)**

Gli impianti tecnologici a servizio della galleria possono essere riassunti nel seguente elenco:

1. Alimentazione e distribuzione energia elettrica;
2. Impianto di illuminazione (permanente e rinforzo);

L'alimentazione elettrica viene derivata direttamente dalla cabina MT/BT a servizio della galleria Guinza all'imbocco lato Fano.

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione a servizio della galleria, inteso come illuminazione di rinforzo, permanente e di emergenza. Le linee elettriche di alimentazione, saranno del tipo ARG16R16 per i circuiti di rinforzo e del tipo ARTG100M1 per i circuiti dell'illuminazione permanente. Tutta l'illuminazione permanente viene utilizzata come illuminazione di sicurezza. Tutti i circuiti saranno posti in opera all'interno di canalizzazioni metalliche in acciaio inox poste sulla volta della galleria stessa in mezzera alle due corsie di marcia.

#### **12.4 IMPIANTI A SERVIZIO DELLA GALLERIA S. VERONICA (L=60M)**

Gli impianti tecnologici a servizio della galleria possono essere riassunti nel seguente elenco:

1. Alimentazione e distribuzione energia elettrica;
2. Impianto di illuminazione permanente;

L'alimentazione elettrica viene derivata direttamente da una nuova fornitura Enel in Bassa tensione. All'imbocco, lato Grosseto, sarà realizzato il quadro elettrico generale a servizio della galleria posto in opera all'interno di un contenitore da esterno in vetro resina.

Considerando la lunghezza della galleria e quanto indicato dalle norme di riferimento, con particolare riferimento alla norma UNI 11095/11, il presente progetto prevede la sola illuminazione permanente. Anche in questo caso le linee elettriche di alimentazione, saranno con il conduttore in alluminio del tipo ARG16R16 posti in opera all'interno di canalizzazioni metalliche in acciaio inox poste sulla volta della galleria stessa. Non sono previsti sistemi di gestione e regolazione dell'impianto.

#### **12.5 IMPIANTI A SERVIZIO DELLA GALLERIA S. ANTONIO (L=654M)**

Gli impianti tecnologici a servizio della galleria possono essere riassunti nel seguente elenco:

- 1 Alimentazione e distribuzione energia elettrica;
- 2 Impianto di illuminazione (permanente e rinforzo);
- 3 Impianto di illuminazione di evacuazione;
- 4 Impianto di chiamata tramite colonnine S.O.S.;
- 5 Segnaletica luminosa, semafori e pannelli a messaggio variabile;
- 6 Impianto TVCC;

- 7 Sistema di telecontrollo e supervisione;
- 8 Impianto idrico antincendio.

In sostanza si tratta della stessa tipologia di impianti previsti per la galleria Guinza, ad eccezione dell'impianto di ventilazione e di quello relativo al controllo veicoli.

#### *Alimentazione e distribuzione energia elettrica*

In merito all'approvvigionamento dell'energia elettrica dalla rete nazionale, il progetto prevede una fornitura in bassa tensione realizzata da Enel Distribuzione. Al riguardo, su richiesta della stessa Enel Distribuzione, si prevede la realizzazione di un nuovo manufatto da consegnare all'Enel che di fatto né diventerà il proprietario, dove l'Enel installerà le proprie apparecchiature compreso un trasformatore MT/BT.

#### **12.5.1 Impianto di illuminazione permanente e rinforzo**

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione a servizio della galleria, inteso come illuminazione di rinforzo, permanente e di emergenza (quest'ultima realizzata con il 50% della illuminazione permanente), il progetto prevede la installazione di proiettori con tecnologia a LED. Le linee elettriche di alimentazione, saranno del tipo AGR16R16 per i rinforzi e la permanente normale e ARTG10M1 per la permanente in emergenza).

La distribuzione dei circuiti elettrici interni sarà effettuata mediante l'utilizzo di canaline in acciaio inox poste su due file sulla volta della galleria in corrispondenza della mezzera di ogni corsia di marcia. Le caratteristiche generali, ed il sistema di funzionamento previsto, sarà lo stesso di quello utilizzato per la galleria Guinza.

#### **12.5.2 Impianto di illuminazione per l'evacuazione**

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di un impianto di illuminazione di sicurezza costituito da corpi illuminanti a led posizionati a distanza di circa 12,5 metri l'uno dall'altro per tutta la lunghezza della galleria, su entrambi i lati, posti ad una altezza dal piano viabile tale da garantire un illuminamento medio di 5 lux per una fascia di almeno 90 cm, all'interno della quale l'illuminamento minimo non dovrà essere inferiore ai 2 lux. L'impianto permetterà, in caso di incendi e quindi di sviluppo di fumi, di illuminare le vie di esodo e di individuare da parte degli utenti e degli addetti al soccorso le dotazioni per la sicurezza antincendio e le stazioni di emergenza, in quanto i led installati si troveranno al di sotto della cortina di fumo prodotta dall'incendio.

#### **12.5.3 Impianto idrico antincendio**

Trattandosi di una galleria avente uno sviluppo maggiore di 500 metri, secondo le indicazioni del D.Lgs. n. 264/2006 e della Circolare Anas n. 17/06 e s.m.i. è necessaria la realizzazione di un impianto idrico antincendio composto da idranti, gruppo di pressurizzazione e riserva idrica. L'impianto è destinato proteggere la galleria e secondo le indicazioni gli idranti saranno posizionati ad una distanza di 150 metri, all'interno degli armadi di emergenza.



Le caratteristiche funzionali, architettoniche e strutturali, del nuovo impianto idrico antincendio, saranno esattamente identiche a quelle descritte per l'impianto a servizio della galleria Guinza.

#### **12.5.4 Impianto di chiamata colonnine S.O.S.**

Anche per questo impianto rimane valido quanto indicato e descritto a proposito della galleria Guinza.

Le colonnine SOS dislocate all'interno della galleria saranno realizzate e poste in opera in conformità a quanto richiesto dalle Circolari ANAS all'interno di armadi, realizzati in acciaio inox AISI 316 e corredati di tutti gli accessori richiesti.

Gli armadietti di emergenza saranno posizionati su entrambi i lati della galleria ad una interdistanza di 150 metri. Essendo posizionati a quinconce, di fatto la distanza tra due armadi, rispetto l'asse della galleria, sarà pari a 75metri.

#### **12.5.5 Segnaletica luminosa, semafori e PMV**

Per completare l'informazione in caso di emergenza agli utenti della galleria, si predisporrà una idonea segnaletica di emergenza.

Le caratteristiche funzionali e strutturali dell'impianto saranno le stesse di quelli previsti per la galleria Guinza. Naturalmente il numero degli elementi in campo sarà proporzionale alla effettiva lunghezza della galleria.

Essa è composta da un certo numero di segnali verticali bifacciali di tipo retroilluminato dall'interno realizzati con cassonetto in alluminio, installati all'interno della galleria e tali da fornire le indicazioni di emergenza all'utenza stradale anche in presenza di condizioni di scarsa visibilità per fumi (distanze e direzioni delle uscite all'aperto o in luoghi sicuri, presenza di SOS e attrezzature antincendio annesse, segnali compositi di pericolo a "scomparsa" attivabili da SOS).

#### **12.5.6 Impianto TVCC**

Anche per la galleria S. Antonio, come previsto per la Guinza, si rende necessario realizzare un impianto di video sorveglianza interno alla galleria in grado di monitorare costantemente l'intero tracciato della galleria stessa. Si tratta quindi di un impianto avente le stesse caratteristiche descritte in precedenza per la Guinza. Naturalmente la consistenza delle telecamere risulta essere inferiore rapportata alla effettiva lunghezza della galleria.

L'impianto verrà utilizzato oltre per problemi di sicurezza in generale anche e soprattutto come strumentazione a servizio dell'impianto di rivelazione e segnalazione di incendi, grazie alle caratteristiche delle telecamere stesse.

L'infrastruttura, dalle telecamere, ai cavi di trasmissione, agli apparati di gestione in cabina, ai monitor, ai sistemi per la trasmissione in remoto e tutti i cablaggi elettrici, è la stessa utilizzata per l'impianto a servizio della galleria Guinza.

### **12.5.7 Impianto di supervisione**

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di supervisione con trasmissione dei dati in una postazione remota definita dalla stessa Anas. La rete di trasmissione verrà realizzata con cavo in fibra ottica disposto ad anello (all'interno della galleria e nei tratti esterni). Alla rete saranno collegate tutte le apparecchiature presenti in galleria.

Le caratteristiche dell'impianto sono esattamente le stesse di quello previsto per la galleria Guinza. Naturalmente le apparecchiature, gli impianti ed i punti da controllare e gestire sono decisamente inferiori rispetto a quanto richiesto dalla galleria Guinza.

## **13. CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE**

### **13.1 AREE DI CANTIERE**

Le aree da destinare a cantiere sono state individuate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- la collocazione delle aree cantiere deve essere in posizione limitrofa all'area dei lavori, al fine di consentire il facile raggiungimento di mezzi, per ottimizzare gli spostamenti e le fasi di intervento e minimizzare gli impatti sulla circolazione esistente;
- la superficie del cantiere deve essere sufficientemente estesa per consentire l'espletamento delle attività previste, cercando contemporaneamente di limitare il più possibile l'occupazione (temporanea) di suolo;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- lontananza da zone residenziali significative e da ricettori sensibili (scuole, ospedali, etc.)
- adiacenza alle opere da realizzare.

La localizzazione delle aree di cantiere e della modalità di accesso alle stesse è illustrata nelle planimetrie di cantierizzazione.

Le aree di cantiere individuate per lo sviluppo delle attività si distinguono in:

- Cantiere Base o base-Operativo
- Cantiere Operativo
- Aree tecniche
- Aree di Stoccaggio

### **13.2 LOCALIZZAZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE BASE**

Il Cantiere Base è posizionato lungo via Cà Lillina nel comune di Mercatello sul Metauro, nell'area già sufficientemente livellata e priva di arbusti o cespugli da rimuovere. Tale area ospita uffici, spogliatoi, parcheggi, infermeria, spazi ricreativi, servizi igienici, con i rispettivi impianti tecnologici.

Nell'ambito di tale cantiere è prevista la localizzazione degli allestimenti logistici destinate ai servizi per il personale addetto all'esecuzione dei lavori (mensa, primo soccorso, servizi igienici, ecc.), ma anche di zone destinate ad ospitare alcune attrezzature necessarie alla esecuzione del lavoro, oltre che allo stoccaggio dei materiali.

In particolare, nel Cantiere Base devono essere presenti le strutture e gli impianti che vengono di seguito indicati:

- Guardiania
- Spogliatoi con servizi igienici;

- Locali infermeria;
- Locali mensa;
- Locali per le attività ricreative;
- Parcheggio delle autovetture;
- Zona per lo stoccaggio dei rifiuti assimilabili agli urbani;
- Servizi: torre faro, cabina elettrica, serbatoio idrico, serbatoio per il gasolio, impianto di depurazione delle acque di scarico (qualora non sia possibile l'allaccio alla rete fognaria pubblica);

Per quanto concerne i baraccamenti, questi saranno prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche componibili o, in alcuni casi, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili). L'abitabilità interna degli ambienti deve comunque garantire un buon grado di comfort; a tale proposito, il principale obiettivo è il mantenimento di una temperatura costante e temperata all'interno delle strutture e ciò viene garantito da speciali pareti con intercapedine autoventilata. Gli edifici devono inoltre essere dotati di impianto antincendio, consistente in estintori a polvere e manichette complete di lancia, alloggiati in cassette metalliche con vetro a rompere. Qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il Cantiere Base dovrà essere dotato di impianto proprio per il trattamento delle proprie acque reflue nere. E' inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna. Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico di acqua potabile, il Cantiere Base sarà allacciato agli acquedotti esistenti; ove ciò non risulta possibile, si dovrà prevedere il ricorso a fonti alternative.

### **Localizzazione ed organizzazione dell'area di stoccaggio Terre**

Per le lavorazioni in oggetto si prevedono due aree di stoccaggio temporaneo per il materiale da scavo: una all'imbocco della galleria lato Umbria e un'altra lato Marche. Tali aree sono state individuate in prossimità dei due imbocchi, utilizzando gli spazi di cantiere realizzati per la costruzione della galleria esistente.

### **Accesso ai cantieri**

L'accessibilità ai cantieri avverrà esclusivamente via gomma, sia per i mezzi e le maestranze che per i materiali. Gli accessi Carrabili alle aree di cantiere sono collocati sull'unica viabilità che lambisce il Cantiere Base, ovvero una strada locale, che collega i piccoli nuclei abitati di Mercatello sul Metauro, Parnacciano e Renzetti. Lungo detta strada si dovrà provvedere a segnalare la direzione del cantiere e i cartelli di informativa ad esso collegati, con opportuna cartellonistica.

### **Viabilità interna**

L'organizzazione logistica delle aree di cantiere prevede alcune piste di cantiere per la movimentazione materiali e operatori, delle quali i percorsi carrabili dovranno sempre essere tenuti separati da quelli pedonali. Se adiacenti dovranno essere separati con barriere resistenti all'urto. Le varie zone in cui si articola il cantiere e in modo particolare le zone di lavoro, impianti, depositi, non dovranno interferire fra loro e saranno collegate mediante itinerari il più possibile lineari. Le vie di transito non dovranno essere ingombrate da materiali che ostacolano la normale circolazione. Particolare attenzione dovrà essere posta nell'evitare che materiali di risulta, detriti o materiali da utilizzare nei lavori intralcino il passaggio e l'accesso, carrabile e pedonale, ai varchi del cantiere o siano depositati lungo i percorsi interni adibiti al transito di uomini o automezzi. In ogni caso il cantiere dovrà essere tenuto in ordine lasciando completamente sgomberi da qualunque intralcio i percorsi presenti. Sarà cura della ditta appaltatrice lasciare liberi i percorsi in modo che siano sempre agibili in caso di emergenza. Le manovre di automezzi nell'area di cantiere andranno effettuate solo con l'ausilio di un addetto che segnali, anche in questo caso le situazioni di potenziale pericolo. Si dovranno utilizzare automezzi provvisti di segnali luminosi e di dispositivi acustici di segnalazione delle manovre.



## **14. ASPETTI AMBIENTALI**

### **14.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PAESAGGISTICO**

L'intervento è localizzato tra le Regioni Umbria e Marche, nei Comuni di San Giustino (PG) e Mercatello sul Metauro (PU).

Sul piano dell'analisi del paesaggio, vista la sussistenza di intrinseche differenze morfologiche e di elementi che caratterizzano il paesaggio in maniera univoca, nasce la necessità di una trattazione separata per le due regioni.

#### **Regione Umbria**

Il Paesaggio presenta un carattere prevalentemente boschivo con presenza marginale di campi coltivati e pascoli mentre gli insediamenti urbani sono rappresentati da casali di carattere rurale. Il centro abitato più vicino al luogo dell'intervento è il comune di San Giustino (PG), centro urbano di circa 11204 abitanti dell'Alta Valle del Tevere. La frazione di Parnacciano, più prossima all'area oggetto dell'intervento, fa parte dello stesso comune, si trova a circa 10 km dallo stesso ed è costituita essenzialmente da un agglomerato di pochi edifici di carattere rurale.

I boschi di cerro e roverella occupano il paesaggio in maniera prevalente e caratterizzante.

Nel tratto umbro inoltre l'area interessata dall'intervento inoltre ricade all'interno di un'area SIC ricadente all'interno della Provincia di Perugia; denominata IT5210073 "Alto Bacino del Torrente Lama".

Il territorio del SIC, prevalentemente collinare e di natura marnoso-arenacea, è situato in corrispondenza dell'Alto bacino del Torrente Lama: si tratta di una vasta area alto collinare, che raggiunge la quota più alta su Monte Castellaccio (848 m s.l.m.), i cui versanti presentano una morfologia molto aspra, spesso semirupestre con vallate strette e tortuose.

L'area, scarsamente abitata, si presenta coperta da estese foreste a dominanza di Cerro (*Quercus cerris*) che presentano nuclei a Faggio (*Fagus sylvatica*), cui si alternano estesi arbusteti a Ginepro (*Juniperus communis*) e Ginepro rosso (*Juniperus oxycedrus*), lungo le sponde dei corsi d'acqua sono presenti boscaglie igrofile.

#### **Regione Marche**

Il tracciato ricade all'interno del comune di Mercatello sul Metauro che si trova nella media collina marchigiana lungo il fiume Metauro, nel punto dove vi affluisce il torrente Sant'Antonio, colline e fiumi sono le componenti ambientali principali del che caratterizzano l'intera area sulla quale l'intervento progettuale insiste. L'ambiente è caratterizzato dalla prevalenza di aree boschive, prevalentemente boschi di latifoglie il cui colore intenso contraddistingue il paesaggio in maniera decisa. Il fondovalle del fiume

Metauro rappresenta il primo ambito di paesaggio omogeneo; ci troviamo a monte del centro urbano che si colloca in una posizione centrale rispetto alla confluenza del torrente Sant'Antonio.

Ai margini dei corsi d'acqua cresce una vegetazione ripariale rappresentata da pioppi, salici e arbusti minori.

## **14.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO AMBIENTALE**

La redazione del progetto degli interventi di mitigazione ambientale è stato impostato affrontando lo studio dell'area e definendo la tipologia degli interventi a diverse scale di approfondimento per fornire dapprima una visione d'insieme sugli interventi fino ad arrivare ad una scala di dettaglio tale da identificare le essenze arboree o arbustive da impiantare in una determinata area.

In questo senso si è proceduto a specificare gli interventi distinguendoli in 3 macrotipologie: *opere a verde*, *interventi di ripristino e riambientalizzazione*, *presidi idraulici*.

Le opere a verde previste afferiscono alle seguenti tipologie:

- Intervento tipo A - Inerbimento tramite semina a spaglio o potenziata;
- Intervento tipo B - Intervento al piede dei rilevati – lato Marche;
- Intervento tipo C - Cespugliamento degli ambiti a maggiore valenza naturalistica – lato Umbria;

Gli interventi di ripristino e riambientalizzazione comprendono:

- Intervento tipo D - Interventi di recupero delle aree piantumate già presenti;
- Intervento tipo E - Ripristino aree di cantiere e siti di deposito;
- Intervento tipo F - Piantumazione di specie arboree ed arbustive mesoigrofile;

Le opere di protezione della fauna, utili a garantire la permeabilità faunistica e limitare le interferenze con la fauna presente, comprendono:

- dissuasori luminosi tipo swarflex (dissuasori catarifrangenti);
- rete multistrato anti-intrusione a maglie decrescenti come recinzione.

I presidi idraulici comprendono la realizzazione:

- Vasche di prima pioggia;
- Vasche di sicurezza.

Le prime, presenti in numero di quattro, sono state previste per il trattamento delle acque provenienti dalla piattaforma in continuo, ottimizzandone il posizionamento in funzione delle condizioni plano-altimetriche del tracciato dell'area di progetto.

Le seconde, presenti in numero di uno, sono state previste per i tratti stradali in galleria per la raccolta di liquidi inquinanti che possono essere sversati accidentalmente, questo al fine di garantire il rapido allontanamento possibile da un ambiente potenzialmente pericoloso e permetterne la successiva raccolta in attesa dello smaltimento finale.

### **14.3 STUDIO ACUSTICO**

Per il progetto in esame è stata altresì effettuata un'analisi acustica del territorio interessato dai lavori, individuando e caratterizzando i ricettori prossimi all'infrastruttura.

Tale analisi ha portato ad escludere qualsiasi problema di inquinamento acustico per il tratto lato Umbria vista l'assenza di ricettori nelle vicinanze della viabilità di progetto, i ricettori più prossimi si trovano in linea d'aria a più di 800 m di distanza dall'innesto sulla SP 200 e non vengono influenzati dalle emissioni acustiche in quanto vengono anche schermate dalla rigogliosa vegetazione presente.

Mentre per il tratto lato Marche vista la presenza di ricettori sia nel tratto realizzato che nel tratto di progetto innesto con via Cà Lillina si è proceduto con una modellizzazione acustica che ha previsto uno scenario post operam in cui non sono stati evidenziati dei superamenti dei limiti di legge per i ricettori censiti, ad eccezione del ricettore A14 ad uso produttivo ( falegnameria) che non è da proteggere con un intervento di mitigazione acustica.

### **14.4 MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Il progetto è corredato da apposito Progetto di Monitoraggio Ambientale, Studio in cui sono state considerate tutte le componenti ambientali sensibili

Tale piano costituisce un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera.

Si fa presente che per il tratto lato Marche l'attività di monitoraggio ambientale era stata espressamente richiesta nella prescrizione g. formulata dal Ministero dell'Ambiente nel Decreto VIA 4649/2000 riferito al progetto dei lotti 3 e 4 del tronco marchigiano Selci-Lama Mercatello sul Metauro della E78 Grosseto – Fano.

DEC/VIA 4649/2000

Prescrizione g

il Proponente, in coordinamento con la regione Marche, dovrà predisporre, in fase di progettazione esecutiva:

\_uno specifico programma di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico e acustico atto a rilevare tempestivamente emergenze impreviste che possano manifestarsi in fase di esercizio della strada per poter intervenire con adeguati provvedimenti

\_ un piano di manutenzione e monitoraggio degli interventi a verde e di ingegneria naturalistica che preveda interventi di risarcimento delle fallanze, irrigazioni di soccorso, risemine, ammendamenti

\_un piano di monitoraggio delle falde, in coordinamento con la Regione Marche, da intraprendere prima dell'inizio dei lavori e da proseguire durante e dopo l'esecuzione al fine di verificar le previsioni di interferenza tra la strada e gli acquiferi.

Nel tratto lato Marche le componenti oggetto di monitoraggio risultano essere quelle menzionate nel DEC/VIA ovvero: rumore, atmosfera, acque superficiali, acque sotterranee e vegetazione oltre che suolo e paesaggio.

Il piano di monitoraggio ambientale ha comunque riguardato anche il tratto in progetto lato Umbria, oggetto di Studio di Impatto Ambientale.

In tal caso si è voluto concentrare l'attenzione sulle componenti ambientali di carattere naturalistico, visto la presenza dell'area SIC interferita dall'innesto sulla SP 200; denominata *IT5210073 Alto Bacino del Torrente Lama*, ovvero: acque superficiali, vegetazione, fauna oltre che suolo e paesaggio.

## **15. INTERFERENZE**

Vista la scarsa urbanizzazione del luogo, i lavori il progetto interessano un numero minimo di reti di pubblici servizi, in particolare si possono riassumere in interferenze aeree e interferenze interrato.

Nelle aeree compiano elettriche di gestione Enel e linee telefoniche Telecom, mentre per le interrato si rileva la presenza dell'acquedotto gestito dalle Marche Multiservizi e una possibile linea di telecomunicazioni interrato Telecom.

Sono state stimate le prime ipotesi di risoluzione, le quali dovranno essere condivise con gli enti gestori rimandando al successivo livello di progettazione i dettagli degli interventi di risoluzione delle interferenze con relativi costi di preventivo delle Società.

Tutte le linee interferenti sono state censite e codificate con una nomenclatura alfanumerica e riportate sulle relative planimetrie di censimento T00IN00INTPV01-03\_A, invece i criteri adottati per la risoluzione e le relative stime sono descritte nella relazione T00IN00INRE01\_A.



## **16. ESPROPRI**

Le aree interessate dall'intervento sono distinte in:

- Aree da espropriare: riguardano i mappali su cui verranno realizzate le rotatorie di innesto alla viabilità locale;
- Aree oggetto di occupazione temporanea non preordinata all'esproprio: si tratta di aree di cantiere e relativa viabilità, aree da destinarsi a depositi;
- Aree reliquate: superfici residue inutilizzabili per sconfigurazione dei fondi;
- Aree oggetto di servitù: aree per la realizzazione di accessi ai fondi interclusi, aree destinate a viabilità di fuga, aree di proprietà di Enti interferenti.

Il valore unitario per l'acquisizione delle aree è valutato in funzione della normativa vigente in materia di espropri e delle relative interpretazioni giurisdizionali. In particolare, si fa riferimento a quanto previsto dall'art. 45 del D.P.R. 327/2001 T.U. per gli espropri ed alla Sentenza della Corte Costituzionale n° 181 del 10/06/2011, con cui sono dichiarati illegittimi gli artt. 2 e 3 del T.U.

Il calcolo degli oneri di acquisizione sono calcolati secondo l'art. 50 del D.P.R. 327/2001, e sono valutati complessivamente in € 215.000,00.

Si rimanda alla relazione T00ES01ESPRES01 per i dettagli.

## **17. TEMPI E COSTI DELL'OPERA**

Il tempo per l'esecuzione dei lavori è previsto della durata di 720 giorni naturali e consecutivi (24 mesi circa 2 anni).

L'importo del quadro economico dell'intero intervento è pari a € 59.306.666,66 al netto di IVA, di cui € 45.427.953,87 per lavori più servizi, € 7.905.379,46 per Somme a Disposizione, oltre a € 5.973.333,33 per Oneri di Investimento.

Viene di seguito riportato il Quadro Economico del Progetto, i prezzi adottati sono quelli dell'Elenco Prezzi ANAS dell'anno 2018.

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA**

**17.1 QUADRO ECONOMICO**

<p style="text-align: center;">Tratto Selci Lama (E45) - S. Stefano di Gaifa Adeguamento a 2 corsie: della Galleria della Guinza (Lotto 2°) e del Tratto Guinza - Mercatello Ovest (Lotto 3°) 1° Stralcio QUADRO ECONOMICO PROGETTO DEFINITIVO</p>			
<b>A) Lavori a base di Appalto</b>			
<b>a1</b> Sommano i Lavori a Corpo e a Misura		€	42.456.031,65
<b>a2</b> A sommare oneri relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso		€	2.971.922,22
<b>a3</b> Totale lavori più servizi	a1+a2	€	45.427.953,87
<b>a4</b> A detrarre Oneri relativi alla Sicurezza e al protocollo di legalità non soggetti a ribasso		€	2.971.922,22
<b>a5</b> Importo lavori soggetto a ribasso	a3-a4	€	42.456.031,65
<b>B) Somme a disposizione della stazione appaltante</b>			
<b>b1</b> Interferenze		€	226.880,00
<b>b2</b> Rilievi , accertamenti ed indagini		€	200.000,00
<b>b3</b> Allacciamenti ai pubblici servizi		€	200.000,00
<b>b4</b> Imprevisti	max 8%	€	3.750.236,31
<b>b5</b> Acquisizione Aree ed Immobili, imposte di registro, ipotecarie e catastali		€	215.000,00
<b>b6</b> Fondo art.113 c.2 D.Lgs 50/2016		€	-
<b>b7</b> Spese tecniche per attività di collaudo	0,1502%	€	68.232,79
<b>b8</b> per i Commissari di cui all'art.205 c. 5 e art. 209 c.16 D. Lgs 50/2016	0,10%	€	45.427,95
<b>b9</b> spese per Commissioni giudicatrici art 77 c. 10 D.Lgs. 50/2016	0,10%	€	45.427,95
<b>b10</b> Copertura assicurativa art.24 c.4 D.Lgs 50/2016	0,40%	€	181.711,82
<b>b11</b> Spese per Pubblicità e ove previsto per opere artistiche e contributo ANAC		€	100.000,00
<b>b12</b> Spese per prove di laboratorio e verifiche tecniche	1,30%	€	590.563,40
<b>b13</b> Spese per domanda di pronuncia di compatibilità ambientale ( solo nel caso in cui questa voce ricorra, lo 0,075% andrà applicato ai seguenti importi: (a4+b1+b2+b3+b4+b6+b7+b10+b11+b12)+IVA relativa alle voci elencate	0,075%	€	38.059,18
<b>b14</b> Oneri di legge su spese tecniche (4% di b7, b8, b9)		€	6.363,55
<b>b15</b> Corpi illuminanti, fornitura		€	1.000.000,00
<b>b16</b> Bonifica da residuati bellici L. 177/2012		€	157.476,51
<b>b17</b> Monitoraggio ambientale ante, corso e post operam		€	200.000,00
<b>b18</b> Barriere di sicurezza ANAS, fornitura		€	450.000,00
<b>b19</b> Monitoraggio gallerie		€	430.000,00
<b>b20</b> Totale Somme a Disposizione		€	7.905.379,46
<b>C) Oneri d'investimento</b>	11,20%	€	5.973.333,33
<b>D) Totale Importo Investimento</b>	a3+b20+C	€	59.306.666,66
<b>IVA per memoria</b>	22%	€	10.860.981,34