

**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. ACHILLE DEVITOFRANCESCHI*

PROTOCOLLO

DATA:

**INQUADRAMENTO DELL'OPERA**

**Relazione di rispondenza al Parere della Terza Sezione del CSLP n. 61/2018**

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE				
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00EG00GENRE10_A						
L0702M	D	1801	CODICE ELAB.	T00	E00	G00	GENRE10	A	-
D									
C									
B	AGGIORNAMENTO			Luglio	19				
A	EMISSIONE			Giugno	2018				
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO			

## INDICE

Premessa .....	2
Considerazioni relative alla sicurezza in galleria ed alle alternative progettuali .....	3
Aspetti viari .....	5
Aspetti relativi alla sicurezza delle gallerie .....	8
Aspetti geologici e geotecnici .....	9
Aspetti strutturali .....	10
Aspetti impiantistici .....	12
Aspetti relativi alla sicurezza antincendio .....	13
Aspetti relativi alle Interferenze ed economico amministrativi .....	14

**Progetto:** ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 – S.G.C. GROSSETO – FANO, Tratto Selci Lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa, Adeguamento a 2 corsie della Galleria della Guinza (Lotto 2) e del Tratto Guinza – Mercatello Ovest (Lotto 3) – 1° Stralcio

**Livello progettuale:** Progetto Definitivo

**CUP:** F91B97000010001

**Responsabile del Procedimento:** ing. Achille Devitofranceschi

**Soggetto Aggiudicatore:** ANAS S.p.A.

**Costo dell'intera opera:** € 80.041.374,18

**Finanziamenti:** L'intervento è inserito e finanziato nel Contratto di Programma 2016-2020, così come aggiornato dal CIPE nella seduta del 24.07.2019 (delibera in attesa di pubblicazione), con finanziamento pari a 86,00 M€ a valere sul Fondo Unico Anas (59,30 M€) e sul Fondo Infrastrutture (26,70 M€).

\*\*\*\*\*

## Premessa

La presente Relazione ha ad oggetto il riscontro al **parere n. 61/2018** emesso dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nella seduta del 22/11/2018, e relativo alla richiesta inviata da Anas per esame e parere sul Progetto Definitivo trasmesso con nota prot. n. CDG-0375603-P del 12/07/2018.

Con tale parere (*allegato 1*) la Terza Sezione invitava alla **rielaborazione del Progetto Definitivo** sulla base delle prescrizioni, raccomandazioni e osservazioni di cui alle considerazioni in esso contenute, ed in particolare alle considerazioni finali del medesimo:

*(omissis) per quanto sopra considerato, alla luce del fatto che:*

- *Pur senza sovrapporsi alla specialistica valutazione di merito della Commissione Permanente Gallerie, si è evidenziato che la documentazione pervenuta sembra configurare un nuovo progetto, facendo ricadere la galleria tra le casistiche previste all'art. 8 del D.Lgs. 264/06. Pertanto, non può applicarsi l'articolo 3 del medesimo D.Lgs. 264/06, come invece sembra dedursi dalle considerazioni riportate nello studio allegato al progetto medesimo;*
- *Le modalità di gestione e limitazione dell'esercizio (limitazioni di velocità, controllo e regolazione del traffico) non appaiono sufficientemente cautelative e non garantiscono il conseguimento di una reale efficacia, ai fini del contenimento del rischio associato alla circolazione stradale e al determinarsi di condizioni emergenziali di una galleria lunga circa 6 km;*
- *Non si ritiene che la sicurezza offerta dall'infrastruttura possa ritenersi sufficiente, secondo le previsioni di progetto, in relazione alla tipologia del collegamento stradale e alle relative condizioni d'uso previste per un itinerario di interesse europeo;*

la sezione è dell'avviso che il progetto definitivo di che trattasi debba essere rielaborato, al fine di pervenire ad una complessiva configurazione infrastrutturale che assicuri i necessari profili di funzionalità e sicurezza in fase di esercizio.

*In tal senso, si ritiene che sarebbe opportuno valutare e confrontare le possibili alternative progettuali, in termini di costi complessivi da sostenere e benefici attesi, tenuto anche conto delle risorse finanziarie effettivamente disponibili.*

Tra dette alternative, si raccomanda di valutare anche quella relativa all'esecuzione di una seconda canna secondo la configurazione del progetto originario, che prevedeva un sistema galleria a doppio fornice con percorrenza unidirezionale per ciascun fornice.

In esito, e fatti salvi i completamenti specifici richiesti per le singole discipline progettuali, **è stato predisposto un aggiornamento al Progetto Definitivo** che prevede una configurazione di messa in esercizio del fornice esistente a senso unico monodirezionale, come in seguito descritto.

Tale aggiornamento al Progetto Definitivo viene trasmesso al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici secondo quanto previsto dal combinato disposto del D.M. del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) n. 203 del 19/06/2015 e dell'art. 215 del D.Lgs. n. 50 del 18/04/2016 e ss.mm.ii.

Di seguito si riportano in sintesi le scelte progettuali messe in campo da Anas nella rielaborazione e aggiornamento del Progetto Definitivo in esame, con l'evidenza e rispondenza alle prescrizioni, raccomandazioni, osservazioni e considerazioni estrapolate al parere di cui sopra raggruppate e riorganizzate organicamente per tematica, rimandando per ogni approfondimento e dettaglio ai documenti costituenti il progetto.

### Considerazioni relative alla sicurezza in galleria ed alle alternative progettuali

Le considerazioni finali del parere n. 61/2018 hanno costituito l'elemento di base per lo sviluppo del presente aggiornamento progettuale, con particolare riferimento alla sicurezza in galleria e alle alternative progettuali.

**SICUREZZA IN GALLERIA.** *Le modalità di gestione e limitazione dell'esercizio (limitazioni di velocità, controllo e regolazione del traffico) non appaiono sufficientemente cautelative e non garantiscono il conseguimento di una reale efficacia, ai fini del contenimento del rischio associato alla circolazione stradale e al determinarsi di condizioni emergenziali di una galleria lunga circa 6 km; Non si ritiene che la sicurezza offerta dall'infrastruttura possa ritenersi sufficiente, secondo le previsioni di progetto, in relazione alla tipologia del collegamento stradale e alle relative condizioni d'uso previste per un itinerario di interesse europeo. la sezione è dell'avviso che il progetto definitivo di che trattasi debba essere rielaborato, al fine di pervenire ad una complessiva configurazione infrastrutturale che assicuri i necessari profili di funzionalità e sicurezza in fase di esercizio.*

Il D.Lgs. 264/06 ha lo scopo di garantire un livello minimo sufficiente di sicurezza agli utenti della strada nelle gallerie della rete stradale transeuropea, mediante la progettazione e l'adozione di misure di prevenzione atte alla riduzione di situazioni critiche che possano mettere in pericolo la vita umana. Le casistiche in cui ricade il presente progetto definitivo, sono quelle contenute

nell'allegato 2 , in cui si esplicitano i criteri e le misure infrastrutturali per decidere sulle misure di sicurezza da realizzare in una galleria.

Pertanto, in virtù di tali misure e criteri, l'aggiornamento del progetto definitivo è stato rielaborato, al fine di pervenire ad una configurazione infrastrutturale che garantisca i necessari profili di sicurezza e funzionalità. In particolare è stato regolato il traffico su una sola corsia monodirezionale (dalle Marche verso l'Umbria), di larghezza 4 m, con banchina in sinistra di 1 m e banchina in destra di larghezza pari a 3 m, con funzione di corsia di emergenza. Inoltre, la velocità massima consentita sarà pari a 50 km/h con controllo dell'interdistanza tra i veicoli pari a 100 m (mediante opportuna segnaletica orizzontale e verticale). Si prevede anche l'installazione di un sistema automatico per lo spegnimento degli incendi. Il transito è impedito ai mezzi con massa superiore a 3,5 t.

Le scelte progettuali qui brevemente esposte sono contenute e meglio descritte nell'elaborato relativo all'analisi di funzionalità e sicurezza (T00PS00TRARE03), nella relazione descrittiva della sicurezza (T00EG00GENRE07) e nelle planimetrie di progetto relative alla segnaletica (T00PS00TRAPN01-04).

**STUDIO DI ALTERNATIVE PROGETTUALI.** *In tal senso, si ritiene che sarebbe opportuno valutare e confrontare le possibili alternative progettuali, in termini di costi complessivi da sostenere e benefici attesi, tenuto anche conto delle risorse finanziarie effettivamente disponibili.*

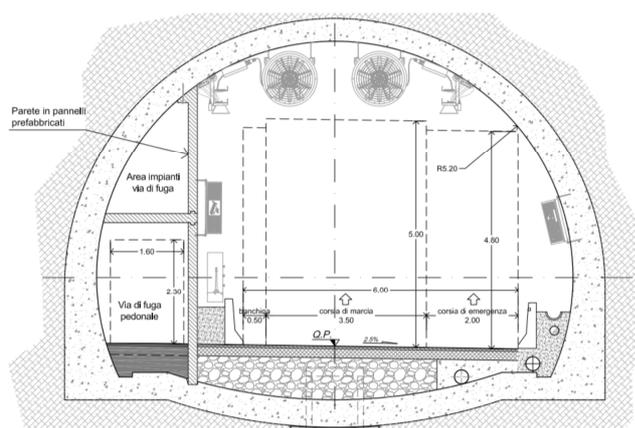
*Tra dette alternative, si raccomanda di valutare anche quella relativa all'esecuzione di una seconda canna secondo la configurazione del progetto originario, che prevedeva un sistema galleria a doppio fornice con percorrenza unidirezionale per ciascun fornice.*

In esito alla richiesta, Anas ha sviluppato uno studio di alternative progettuali, trasmesso al Consiglio Superiore ed alla Commissione Gallerie con nota prot. CDG-0181468-P del 01/04/2019 (allegato 2) che ha riguardato possibili alternative nella configurazione di apertura al traffico della galleria, tenuto conto dei finanziamenti effettivamente disponibili.

In particolare, nell'ambito di una soluzione che prevedesse una configurazione finale a due fornici monodirezionali attraverso la realizzazione dello scavo della seconda canna della galleria e dei by-pass pedonali e carrabili di collegamento tra le due gallerie – ammontante ad un costo stimato di 310 M€ oggi non disponibili – è stata analizzata nello Studio la configurazione di messa in esercizio anticipata della galleria ad un fornice, con regolazione del traffico a senso unico alternato e realizzazione di un cunicolo di fuga pedonale.

Tale configurazione prevede la realizzazione nel fornice esistente di una sezione stradale costituita da una corsia di larghezza 3,50 m, banchina laterale di larghezza 0,50 m e corsia di emergenza di larghezza pari a 2,0 m (*che può svolgere anche la funzione di corsia di emergenza in caso di arresto di un veicolo leggero con un ingombro inferiore a 2.0 m*) e la realizzazione di una via di fuga laterale di larghezza pari a 1,6 m, separata da un setto in calcestruzzo solidale con la galleria (vedi figura).

Dalla larghezza della sezione attuale, viene quindi ricavata una zona in cui allestire la via di fuga pedonale e la relativa area impianti, mantenendo una configurazione della piattaforma di larghezza pari a 6 m sufficiente a garantire la fruibilità della galleria qualora si verifici l'arresto di veicolo pesante nel caso in cui questo non riesca a raggiungere una delle piazzole di sosta posizionate lungo la galleria con interdistanza di 1.000 m.



In considerazione del fatto che il raddoppio della galleria non risulta ad oggi finanziato, lo Studio prevedeva la messa in esercizio anticipata del fornice esistente, regolando il traffico a senso unico alternato, fino al completamento della seconda canna, previo completamento del fornice esistente e la realizzazione della via di fuga pedonale, per un costo totale di 90 Milioni di euro ed un tempo stimato per i lavori di circa 2 anni.

Essendo emerse problematiche inerenti la gestione del senso unico alternato per un tratto di sviluppo notevole, tale ipotesi è stata superata con la proposta di cui alla nota Anas prot. CDG-0329024-P del 06/06/2019 (allegato 3) di una configurazione di messa in esercizio del fornice esistente a senso unico monodirezionale (direzione dalle Marche all'Umbria), con utilizzo dell'attuale galleria senza la necessità di ulteriori manufatti e con una più facile e uniforme gestione della circolazione, **corrispondente alla soluzione progettuale oggetto del presente aggiornamento del Progetto Definitivo**. In tale configurazione di progetto, i veicoli pesanti di massa superiore a 3,5 t e i veicoli destinati al trasporto di merci pericolose per entrambe le direzioni e i traffici in direzione dall'Umbria alle Marche è previsto il transito sulla S.S.73 di Bocca Trabaria.

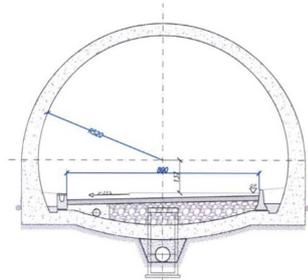
## Aspetti viari

Nella sezione del Parere dedicata alle Considerazioni, poi in parte riprese del disposto conclusivo, per gli aspetti relativi all'infrastruttura viaria si evidenziava quanto segue:

1. **CONSIDERAZIONI RELATIVE ALLA SEZIONE STRADALE.** *Un'ulteriore condizione vincolante consiste nel fatto che, le opere eseguite, erano state per una strada extraurbana principale a carreggiate separate, appartenente al tipo III secondo le Istruzioni Tecniche contenute nel B.U. CNR N. 78/80. Ciò comporta il fatto che la piattaforma realizzata all'interno della galleria ha dimensioni limitate e, di fatto, non*

*compatibili con le attuali previsioni della normativa tecnica per le strade extraurbane. Secondo quanto dichiarato nella relazione istruttoria allegata al progetto, infatti, l'unica sezione realizzabile sarebbe quella di una strada locale tipo F2 (dimensione di piattaforma pari a 8,50 m) che risulta certamente inappropriata per un collegamento appartenente a un itinerario strategico di lunga percorrenza (E78). Inoltre, dagli elaborati di progetto (omissis) è possibile osservare che in realtà la piattaforma pavimentata ottenibile ha dimensioni ancora inferiori, complessivamente pari a 8,0 m.*

La sezione trasversale della galleria ha forma policentrica ad arco, con area pari a circa 57 mq; la larghezza tra i piedritti è pari a 8,50 m e l'altezza in asse è pari a 6,5 m, come rappresentato in figura. In considerazione del fatto che secondo la CNR 78/80, norma di riferimento del progetto, nei tratti in galleria non era necessario mantenere la dimensione della banchina uguale a quella dei tratti esterni, la sezione stradale all'interno della Guinza è pari a 8,0 m.



Stante la necessità di aprire al traffico la galleria della Guinza (lotto 2) e il relativo tratto all'aperto (lotto 3) al fine di ridurre i tempi di collegamento tra le Marche e l'Umbria, ed in considerazione delle risorse effettivamente disponibili da Contratto di Programma MIT-Anas, nell'ambito dell'aggiornamento del progetto definitivo è stata studiata una soluzione che consentisse il transito in galleria in condizioni di sicurezza, che prevede come in precedenza descritto l'esercizio della galleria a senso unico monodirezionale dalle Marche verso l'Umbria, sotto determinate condizioni di traffico.

2. **APPARTENENZA ALLA RETE TEN.** *Riguardo agli obiettivi funzionali, le esigenze prospettate nella documentazione progettuale fanno riferimento a un traffico molto limitato; i dati ottenuti dal modello utilizzato per la redazione del progetto rappresentano infatti un TGM all'attualità pari a 1.050 v/g e, nelle proiezioni all'anno 2035, pari a 7.829 v/g. Ne consegue che l'appartenenza del tronco stradale in esame a un itinerario principale, di interesse europeo, dovrebbe essere opportunamente riconsiderata, tenendo conto altresì delle modificazioni intervenute nella viabilità principale del territorio appenninico, rispetto all'epoca di prima impostazione del progetto.*

Si condivide l'istanza espressa dal Consiglio relativamente alla opportunità, viste le modificazioni intervenute nella viabilità del territorio appenninico, di riconsiderare in tale ambito la rete di interesse europeo TEN. Tali valutazioni dovranno in ogni caso trovare fondamento sulla base di studi di area vasta, in corso di definizione, da effettuare e rappresentare al MIT per la necessaria condivisione e le successive azioni.

3. **VELOCITA' DI PERCORRENZA IN GALLERIA.** *In merito alle caratteristiche dell'infrastruttura e alle condizioni di sicurezza, l'analisi di progetto ha evidenziato che le limitazioni di visibilità e i vincoli imposti dalla conformazione geometrica e fisica dell'infrastruttura determinano velocità di percorrenza in sicurezza inferiori a quelle previste per le strade extraurbane a carreggiata unica. Il progetto prevede pertanto l'impostazione di limitazioni di velocità, con valore massimo ammissibile quasi costantemente pari a 70 km/h.*

La rielaborazione del Progetto Definitivo è stata impostata organizzando il regime di circolazione del tratto in oggetto in modo da consentire il passaggio dei veicoli attraverso la galleria della Guinza con senso unico permanente in direzione Umbria.

Il senso unico di circolazione comprende il tratto che si estende tra le due rotatorie di connessione alla viabilità locale. Pertanto la classificazione funzionale della strada non va ricondotta a quelle "extraurbane a carreggiata unica" bensì alle rampe monodirezionali di intersezioni a livelli sfalsati ai sensi del D.M. 19/04/2006, che come velocità massima di progetto contempla valori minori o uguali a 80 km/h. Di conseguenza si ritiene una scelta adeguata e compatibile con i vincoli strutturali presenti sul tracciato esistente quella di adottare un limite di velocità di 70 km/h nei tratti all'aperto e di 50 km/h nei tratti in galleria di lunghezza superiore a 500 m al fine di indurre gli utenti ad attuare comportamenti più virtuosi in relazione al particolare contesto attraversato.

Nei tratti esterni alle due rotatorie di progetto, in attesa degli interventi di adeguamento futuri, si applicano i limiti di velocità attualmente previsti.

Nonostante i limiti di velocità imposti è possibile constatare che la soluzione proposta garantisce comunque un miglioramento funzionale in termini di tempi di percorrenza tra Mercatello Sul Metauro e la E45 (cfr. elaborato T00PS00TRARE03A Analisi di funzionalità e sicurezza della galleria della Guinza con regime di circolazione a senso unico)

4. **CONTENIMENTO DEL RISCHIO IN GALLERIA.** *Inoltre, in conseguenza della necessità di garantire condizioni minime di sicurezza in sotterraneo pur in assenza di adeguate vie di fuga e presidi di emergenza (cunicolo di esodo, luoghi sicuri, by-pass pedonali e carrabili), nello stralcio all'esame si ipotizza l'adozione di speciali misure gestionali e impiantistiche. Tali misure, sebbene non chiaramente e coerentemente precisate nella documentazione di progetto, consisterebbero sostanzialmente nella limitazione del volume di traffico pesante ammesso a transitare entro la galleria, con sistemi automatici di rilevazione dell'eventuale superamento del limite accettato e conseguente inibizione automatica del transito (omissis). Le supposte modalità di gestione e limitazione dell'esercizio (limiti di velocità, controllo e regolazione del traffico) non appaiono sufficientemente cautelative e non garantiscono di conseguire una reale efficacia, ai fini del contenimento del rischio associato alla circolazione stradale e al determinarsi di condizioni emergenziale in galleria. Dunque, nel complesso non si ritiene che la sicurezza offerta dall'infrastruttura possa ritenersi sufficiente, secondo le previsioni di progetto, in relazione alla tipologia del collegamento stradale e alle relative condizioni d'uso previste per un itinerario di interesse europeo..*

La riorganizzazione della sezione della galleria con regime di circolazione a senso unico in direzione Umbria ha consentito di adottare misure organizzative, impiantistiche e di controllo assai diverse dalla prima ipotesi con regime di circolazione bidirezionale posta all'attenzione del Consiglio. In particolare, rispetto alla precedente revisione del progetto, si osserva che:

- Il progetto conferma l'interdizione al traffico di tutti i mezzi di massa a pieno carico superiore a 3,5 t e dei mezzi che trasportano merci pericolose o infiammabili già introdotta nella prima versione del progetto;
- per tutto il tratto monodirezionale ad una corsia in direzione Umbria è stata prevista la realizzazione di una corsia di emergenza di 3,0 m, utile al passaggio di mezzi di soccorso anche di dimensioni più ingombranti come quelli dei Vigili del Fuoco;
- per la galleria della Guinza è stata prevista l'installazione di un impianto di spegnimento automatico degli incendi;
- per la galleria della Guinza è stato previsto un sistema di rilevazione di sorpassi non consentiti ("sorpasometro") al fine di disincentivare comportamenti di violazione del Codice della Strada che, dato il particolare contesto attraversato, possano pregiudicare la sicurezza della circolazione;
- per la galleria della Guinza è stato previsto un distanziamento dei veicoli di almeno 100 m per il cui rispetto è prevista l'installazione di opportuna segnaletica orizzontale (ed eventualmente verticale);
- Traffico limitato a 2.000 veicoli giorno (TGM).

## Aspetti relativi alla sicurezza delle gallerie

Nella sezione del Parere dedicata alle Considerazioni, poi in parte riprese del disposto conclusivo, si evidenziava quanto segue:

5. **APPLICAZIONE DELL'art. 8 del D.LGS 264/06.** *(omissis) Le mutate esigenze di traffico e la mancanza dei finanziamenti necessari per il completamento dell'intervento, hanno permesso la realizzazione di una sola carreggiata per la galleria Guinza, per la galleria Valpiana e per il viadotto Valpiana, mentre il progetto originario prevedeva la realizzazione di una strada extraurbana principale e a carreggiate separate, ciascuna con due corsie per senso di marcia (sezione tipo III secondo la CNR-80). 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. (omissis) Senza sovrapporsi alla specialistica valutazione di merito della Commissione Permanente Gallerie, si evidenzia tuttavia che la documentazione pervenuta sembra proporre un nuovo progetto, facendo ricadere la galleria tra le casistiche previste all'art. 8 del d.Lgs. 264/06. Pertanto, non può applicarsi l'articolo 3 del medesimo D.Lgs. 264/06.*

L'art. 8 del D.Lgs. 264/06 è riferito a gallerie il cui progetto preliminare non è stato ancora approvato entro il 1° maggio 2006. I lavori per la realizzazione della galleria della Guinza sono stati ultimati nel 2004, quindi due anni prima dell'entrata in vigore del citato Decreto, ricadendo pertanto nelle casistiche previste dall'art. 3 del D.Lgs. 264/06.

## Aspetti geologici e geotecnici

La Sezione ha rappresentato come dal punto di vista geotecnico, il progetto si basi su dati di indagini pregresse e si riferisca anche ad una campagna di indagini datata 2018 per le quali ha richiesto:

- 6. RICONTRIO CAMPAGNA DI INDAGINI 2018 E PRECEDENTI.** *(Omissis) il progetto definitivo non è accompagnato da alcuna campagna di indagini geognostiche. (Omissis). Manca inoltre qualunque riferimento ai sondaggi eseguiti in passato, alla loro ubicazione planimetrica alle relative prove in sito e in laboratorio, e infine alla caratterizzazione fisico-meccanica di terreni e rocce, indispensabile per qualunque dimensionamento di opere geotecniche.*

Nello specifico si rappresenta come sia stata eseguita nel 2018 un'apposita campagna di indagini, i risultati della quale sono allegati alla presente revisione progettuale, così strutturata: n° 2 pozzetti esplorativi ambientali, con prelievo di campioni; n° 7 sondaggi a carotaggio continuo con esecuzione di prove in foro tipo SPT, oltre ai n° 9 sondaggi geognostici e n° 1 prova penetrometrica relativi alla campagna precedente del 1999.

I risultati e la documentazione relativa alle prove della campagna 2018 sono consultabili negli elaborati: T00GE00GEORE02-03-04; i documenti relativi alle indagini geognostiche della campagna del 1999 sono contenuti nell'elaborato T00GE00GEORE05.

L'ubicazione delle prove è riportata negli elaborati: Carta geologica e carta delle indagini (Tav. da 1a 4) T00GE00GEOCG01-04, oltre che nei profili geologici (T00GE00GEOFG01-04).

- 7. DIMENSIONAMENTO MURI E PARATIE DI IMBOCCO LATO UMBRIA.** *Nella Relazione Geotecnica, per la caratterizzazione geomeccanica necessaria al dimensionamento dei muri e delle paratie di imbocco lato Umbria, si afferma (v. pag. 18): "in mancanza di dati ricavati da campagne di indagini e relative caratterizzazioni, i valori geotecnici in input per lo studio dello stato di fatto ed il progetto della messa in sicurezza delle due paratie di micropali e per il progetto dei muri presenti all'imbocco lato Umbria sono stati dedotti dal certificato di collaudo dell'opera". Queste carenze conoscitive e documentali appaiono ancor più evidenti se si considera che i muri di sostegno da realizzare presentano altezze fuori terra assolutamente rilevanti fino a 11 m circa.*

Per lo studio dei terreni interessati dalle opere in parola si è fatto riferimento ai risultati del programma di indagini di cui al punto 6.

L'interpretazione delle indagini ha consentito la documentata ricostruzione dei modelli di sottosuolo (geologico, idrogeologico, geotecnico, sismico, ecc.) e la definizione della caratterizzazione geotecnica e geomeccanica dei terreni interagenti con le opere, alla quale si è fatto riferimento per indirizzare correttamente le scelte tecniche e per le successive verifiche progettuali.

Le indagini predisposte hanno consentito, in definitiva, di integrare quanto già disponibile e perfezionarne i risultati, evidenziando che quanto qui brevemente esposto viene compiutamente analizzato negli elaborati geotecnici di progetto (T00GE00GETRE01, T00GA01OSTRE01, T00GA01OSTRE03 e T00OM01GETRE01).

## Aspetti strutturali

La Sezione ha evidenziato come il progetto sia stato redatto facendo riferimento a diversa normativa tecnica sulle costruzioni ed in particolare le NTC 2018 e NTC 2008 e la relativa circolare applicativa del 02/02/2009 n.617.

8. **ADEGUAMENTO RELAZIONI SPECIALISTICHE.** *In termini generali sono state riscontrate delle incongruenze riguardanti la versione di norme tecniche adottate, nel senso che alcune relazioni specialistiche, in particolare, a titolo di esempio non esaustivo, le relazioni di calcolo (Omissis), citano quali norme tecniche adottate le NTC 2018. Per contro altre relazioni di calcolo, sempre a titolo di esempio non esaustivo (Omissis) fanno riferimento alle NTC 2008. Si ritiene opportuno un approccio progettuale coerente in relazione alla norma tecnica di riferimento.*

Le relazioni sono state tutte adeguate alle NTC 2018.

9. **ADEGUAMENTO RELAZIONE SISMICA.** *Il periodo di riferimento per l'azione sismica (VR) viene determinato in 75 anni, in riferimento ad una Vita nominale  $V_N$  di 50 anni e una Classe d'uso  $C_U = IV$ . Occorre un approfondimento progettuale. Si rileva però che, poiché quest'ultimo coefficiente compete un valore pari a 2, il suddetto periodo di riferimento dovrebbe essere pari a 100 anni. Occorre in tal senso un opportuno approfondimento progettuale. Per contro, in numerose relazioni id calcolo (Omissis) i progettisti hanno adottato una Vita nominale di 50 anni e una Classe d'uso  $C_U=III$  (Omissis). In merito, si ritiene che, in riferimento al decreto del Capo della Protezione civile 21/10/2003 ed alle NTC 2018, come anche alle NTC 2008 se del caso, l'intervento e le opere ad esso afferenti debbano essere considerate tutte in Classe d'uso IV, trattandosi di opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza statale.*

Sulla base dei summenzionati riferimenti normativi e a seguito dell'approfondimento scientifico prodotto, sono state aggiornate le azioni sismiche di progetto, assumendo:

- vita nominale  $V_N = 50$  anni;
- classe d'uso IV (coefficiente d'uso  $C_U = 2.0$ ).

La revisione dei dati della pericolosità sismica di base è riscontrabile, oltre che nella specifica relazione sismica (cfr. T00GE00GETRE02), anche nell'ambito di tutte le relazioni di calcolo allegate al progetto.

10. **VERIFICHE SU SBALZI E CORDOLI.** *(Omissis) le verifiche a torsione dei cordoli, dovute all'azione d'urto trasmessa dai veicoli sulle barriere laterali, non sono presenti o sufficientemente dettagliate.*

Si rappresenta che l'azione torcente dovuta all'urto sulle barriere è stata tenuta in conto nella verifica degli elementi scatolari porta barriere.

11. **VERIFICHE SUI MURI DI SOSTEGNO.** *(Omissis) i coefficienti di sicurezza che caratterizzano le verifiche appaiono ben superiori all'unità, trattandosi di muri fondati su un numero consistente di pali, potrebbe sembrare conveniente ottimizzarne la progettazione, al fine di produrre un risparmio in termini*

*economici, rimanendo comunque inteso che tale affinamento potrebbe interessare la progettazione esecutiva delle opere.*

L'aggiornamento della classe d'uso ha determinato un incremento delle sollecitazioni di progetto sui micropali di fondazione, indirizzando la progettazione verso la conferma del numero e della lunghezza dei micropali, in precedenza sovrabbondanti rispetto alle effettive esigenze progettuali. In particolare, l'aumento dei valori di progetto di carichi assiali ha ridotto i margini di sicurezza nei confronti di portanza verticale ed instabilità dell'equilibrio elastico, inducendo a confermare le lunghezze di progetto dei micropali; l'incremento dei carichi trasversali ha ridotto i margini di sicurezza nei confronti della portanza trasversale, raccomandando il mantenimento del numero di micropali e della loro sezione strutturale.

- 12. VERIFICHE CONSOLIDAMENTO SCARPATA.** *Per quanto concerne il punto 2) delle opere minori, relativo al consolidamento della scarpata, è riportata soltanto una tavola grafica dell'intervento, mancando la relazione giustificativa del tipo di intervento proposto.*

L'argomento è stato approfondito nell'aggiornamento del progetto, producendo la richiesta relazione giustificativa (cfr. elaborato T00OM01GETRE02) e migliorando il livello di definizione dell'elaborato grafico T00OM01GETPL02.

- 13. VERIFICHE PARATIA EDIFICIO IMPIANTI.** *Relativamente al punto 3) delle opere minori, paratia dell'edificio impianti, non risulta chiaro a cosa si riferisca la nota riportata nell'introduzione della relazione (Omissis) e ad ogni modo, se in fase di progettazione definitiva non fosse opportuno poter ricavare, sempre che fosse possibile, dati specifici mediante indagini in situ.*

Nell'ambito dell'aggiornamento del progetto definitivo, con il nuovo regime di circolazione, e nell'ottica futura di predisporre le opere in modo tale da non interferire con un eventuale raddoppio della galleria Guinza, il locale impianti è stato spostato rispetto alla precedente ubicazione (si veda la planimetria stradale T00PS00TRAPP03.) e nella nuova ubicazione la paratia non è più necessaria. Pertanto l'opera oggetto dell'osservazione è stata eliminata.

- 14. VERIFICHE TOMBINO SCATOLARE.** *Per il nuovo tombino scatolare lato Umbria, punto 4), è riportata soltanto una tavola grafica, anche in questo caso sarebbe opportuno integrare la documentazione con una relazione di calcolo, tenuto anche conto dell'ubicazione del manufatto che attraversa per ben due volte l'asse viario.*

La documentazione relativa al tombino scatolare lato Umbria è stata integrata, con la relazione tecnica e di calcolo (T00TM01STRRE01), la carpenteria (T00TM01STRCP01-02) la pianta degli scavi (T00TM01STRDI01-02) e la relazione di calcolo degli scavi provvisori (T00TM01GETRE01).

- 15. GALLERIA ESISTENTE.** (Omissis) *atteso il notevole intervallo di tempo intercorso dalla data di ultimazione della galleria in c.a. già realizzata, la Sezione ritiene, (Omissis)... che sia necessario prevedere un'apposita esaustiva ricognizione strutturale dello stato di consistenza dell'intera canna.*

Nel corso del 2018 è stata condotta una campagna indagini in galleria così articolata:

- Indagini Georadar su piedritti e calotta, per la valutazione della distribuzione degli spessori del rivestimento definitivo ed il rilevamento di eventuali armature e centine di pre-rivestimento
- Carotaggi sul rivestimento in calcestruzzo con estrazione di campioni sottoposti a prove di laboratorio (carbonatazione, schiacciamento e resistenza a compressione)
- Prove di martinetto piatto sul rivestimento definitivo
- Indagini sismiche in tomografia a rifrazione a paramento sull'ammasso a tergo.

I risultati delle indagini sono contenuti negli elaborati: T00GN01OSTRE02-05.

## Aspetti impiantistici

In merito gli aspetti impiantistici, la Commissione rileva che *"dall'esame degli elaborati si osserva che le relazioni forniscono una visione sintetica d'insieme delle tipologie e delle caratteristiche principali dei vari impianti, dei criteri progettuali generali e delle leggi e norme considerate, in modo generico, mutuabile per ogni tipologia simile di impianti"*. Di seguito si riportano le specifiche richieste:

- 16. ADEGUAMENTO RELAZIONI TECNICHE.** *Quale osservazione generale si rileva che le relazioni tecniche e comunque gli elaborati di progetto non forniscano una completa ed esaustiva informazione sulla costituzione dell'intervento (manufatti, infrastrutture, impianti ecc) per il soddisfacimento del quadro esigenziale. (Omissis) Una indicazione riepilogativa della consistenza degli impianti nel loro insieme non solo rende possibile il riscontro tra quanto rappresentato negli schemi e nelle tavole dei singoli elaborati e quanto riportato nel computo metrico, ma lascia presumere anche che tale riscontro è stato effettuato e quindi il progetto è verificato nel suo coordinamento. La mancata verifica di coordinamento può determinare contenziosi in sede di esecuzione per la eventuale incoerenza tra le previsioni nei vari elaborati. Come fatto rilevare già le potenze dei trasformatori indicate nelle relazioni non coincidono con quelle riportate negli schemi. (Omissis) appare necessaria una revisione della documentazione di progetto con la indicazione completa di tutti gli interventi previsti in computo e negli elaborati grafici, considerando che molti di essi sono integrazioni su impianti esistenti e quindi ne va validato il corretto coordinamento. Appare necessaria una revisione della documentazione di progetto con la indicazione completa di tutti gli interventi previsti in computo e negli elaborati grafici, considerato che molti di essi sono integrazioni su impianti esistenti e quindi ne va validata il corretto coordinamento.*

E' stato aggiornato il documento T00IM00IMPRE01B *"Relazione Tecnica Impianti"* con aggiornamento dei capitoli specifici per i singoli impianti previsti dal progetto definitivo e l'inserimento di una tabella riassuntiva ed esplicativa di tutti gli impianti previsti, in termini di tipologie, di quantitativi e di zone/aree di installazione. E' stato chiarito, mediante un capitolo specifico, che allo stato attuale l'intero tratto stradale, compreso le gallerie, è privo di qualsiasi impianto tecnologico e che si tratta di nuovi impianti e non di integrazioni di impianti esistenti.

E' stato realizzato un nuovo elaborato grafico, T00IM00IMPPSI01B *"Galleria Guinza-Pianta Chiave Impianti Tecnologici"* con indicazione degli impianti tecnologici previsti, sia in termini di tipologia che di quantitativo.

In generale è stata aggiornata tutta la documentazione progettuale per tener conto della modifica della viabilità per l'intero tratto stradale interessato da progetto, che prevede una viabilità del tipo monodirezionale in luogo di quella bidirezionale prevista dal precedente progetto.

**17. ADEGUAMENTO POTENZE TRASFORMATORI.** *Come fatto rilevare già le potenze dei trasformatori indicate nelle relazioni non coincidono con quelle riportate negli schemi.*

E' stata risolta l'incongruenza tra i documenti.

**18. ADEGUAMENTO RELAZIONE ILLUMINOTECNICA.** *Quale osservazione particolare, si fa rilevare come le relazioni illuminotecniche, che fanno riferimento esclusivo alla edizione 2011 della norma UNI 11095 "illuminazione delle gallerie stradali" e non almeno anche alla prescritta edizione 2003, non evidenziano come l'impianto di illuminazione di rinforzo per le gallerie bidirezionali con doppio senso di marcia è previsto solo sulla corsia nel senso di marcia e non su tutta la carreggiata, anzi per la luminanza media mantenuta della zona interna è prevista per galleria a senso unico di marcia, cioè non inferiore a 1,5 volte il valore minimo della luminanza media mantenuta indicato nella UNI EN 13201-2/2004 (illuminazione stradale – parte 2: requisiti prestazionali) per la classe relativa al tipo di strada di accesso alla galleria, definita dalla UNI 11248/2012 (illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche).*

In relazione alla modifica della viabilità del tratto interessato, da bidirezionale a monodirezionale, è stato effettuato il nuovo calcolo illuminotecnico come da elaborato T00IM00IMPRES03B "Relazione di calcolo impianto di illuminazione".

## Aspetti relativi alla sicurezza antincendio

Di seguito si riportano le specifiche richieste:

**19. INTEGRAZIONE DOCUMENTAZIONE TECNICA.** *Dell'infrastruttura antincendio mancano dati tecnici previsti dalle vigenti norme, con particolare riferimento a:*

- *Caratteristiche strutturali nei riguardi del comportamento al fuoco;*
- *Sistema di drenaggio nei liquidi pericolosi;*
- *Via di fuga e luoghi sicuri;*
- *Impianti di illuminazione e di alimentazione elettrica di emergenza;*
- *Impianti di ventilazione e smaltimento dei fumi;*
- *Impianti di comunicazione in caso di emergenza;*
- *Impianti di protezione attiva e passiva.*

*Si osserva inoltre che dovranno comunque essere osservate le norme di cui al DPR 151/2011 e del DM 07/08/2012 del Ministero dell'Interno.*

Per quanto riguarda la parte impiantistica, il progetto definitivo prevede l'adempimento, per quanto riguarda gli impianti tecnologici, a tutte le prescrizioni previsti dal D.P.R. 151/11 e dal DM 07/0/2012.

Per la tipologia e caratteristiche degli impianti previsti si rimanda agli elaborati progettuali.

**20. INTEGRAZIONE DOCUMENTAZIONE STAZIONE DI DOSAGGIO DEL LIQUIDO SCHIUMOGENO.** *E' prevista una stazione di dosaggio del liquido schiumogeno. Di tale sistema impiantistico non vengono forniti dati tecnici specifici e normativa di riferimento.*

Le informazioni richieste circa i dati tecnici e la normativa di riferimento, sono contenuti nell'elaborato Relazione di calcolo impianto idrico antincendio (T00IM00IMPRES05).

### Aspetti relativi alle Interferenze ed economico amministrativi

**21. INTERFERENZE.** *in relazione all'importo esposto per le interferenze, la Commissione rileva come " si ritiene necessario che il RUP verifichi, prima dell'appalto dei lavori, che si sia ottemperato al disposto del richiamato art. 27, commi 4 e 5 del D.lgs. 50/2016".*

Le verifiche delle interferenze hanno prodotto una diminuzione dell'importo per la risoluzione, attualmente pari a 210.346,00 €. Il disposto normativo menzionato da Codesto Consiglio, sarà rispettato nei tempi e nei modi.

**22. BONIFICA ORDIGNI BELLICI.** *La Commissione rileva che "Il costo di tale attività, pari a € 157.476,51 è riportato nel quadro economico, fra le somme a disposizione. Tale collocazione lascia presumere la volontà di non affidare la BOB all'esecutore dei lavori. In tal caso è assolutamente necessario che la bonifica sia completamente terminata prima della consegna dei lavori.*

La Bonifica degli ordigni sarà espletata prima della consegna dei lavori, con affidamento ad apposita impresa qualificata.

**23. ADEGUAMENTO ELABORATI DI ANALISI ECONOMICA.** *Per quanto attiene gli elaborati di natura tecnica, si osserva che l'elaborato denominato Capitolato speciale d'appalto è suddiviso in due parti di cui la prima contenente le Norme generali, mentre la seconda, suddivisa in due volumi, contiene le Norme tecniche ed equivale pertanto al Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici previsto dal DPR 207/2010. Come più volte osservato tale corposo documento denominato Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche per l'esecuzione del contratto – Elaborato dalla Direzione per il Coordinamento Territoriale di ANAS – costituisce il riferimento tecnico per gli interventi di competenza della Società stessa e non è quindi, riferito ad uno specifico intervento.*

*Dovrà essere pertanto cura dei progettisti verificare, in sede di stesura del progetto esecutivo, che tale documento includa anche eventuali lavorazioni previste nello specifico progetto*

Gli elaborati relativi ai capitolati d'appalto, sono stati inseriti nella documentazione di progetto (T00CT00TAMET01B-02B-03B-04B). In sede di stesura del progetto esecutivo, tali documenti saranno ulteriormente verificati in relazione alla completa inclusione di eventuali lavorazioni previste nello specifico progetto.

**24. ADEGUAMENTO COMPUTO METRICO ESTIMATIVO.** *Il computo metrico estimativo, riporta nella parte conclusiva un riepilogo che fa capo a n. 53 sub-categorie lavori. Tuttavia, la Sezione rappresenta che la documentazione progettuale inviata è priva dell'Elenco Prezzi utilizzato.*

E' stato inserito nella documentazione anche l'Elenco Prezzi utilizzato per la redazione dei documenti progettuali (rif. T00CM00CMSEP01B).