

**Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI
DIREZIONE GENERALE PER LA VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

UFFICIO ISPETTIVO TERRITORIALE DI ROMA

Via Caracci, 36 - 00196 Roma
Tel. 06-41586376 Fax. 06-41586351
Pec: uit.roma@pec.mit.gov.itM_INF-SVCA
D.G. per la Vigilanza sulle Concessionarie
Autostradali
SVCA
REGISTRO UFFICIALE
Prot: 0022680-15/10/2018-INGRESSO

Trasmissione via Pec.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Dipartimento per le Infrastrutture, i Sistemi
Informativi e Statistici
*Direzione Generale per la Vigilanza sulle
Concessionarie Autostradali*
Via Nomentana, 2
00161 – ROMA
(svca@pec.mit.gov.it)e p. c. Prefettura dell'Aquila
Corso Federico II, 11
67100 - L'AQUILA
(protocollo.pr@pec.interno.it)Prefettura di Teramo
Via Luigi Vinciguerra, 1
64100 – TERAMO
(protocollo.prefte@pec.interno.it)Prefettura di Pescara
Piazza Italia, 30
65121 – PESCARA
(prefettura.prefpe@pec.interno.it)Prefettura di Chieti
Corso Marrucino, 97
66100 – CHIETI
(protocollo.prefch@pec.interno.it)Oggetto: Autostrade A24/A25. Concessionaria Strada dei Parchi S.p.A.
Verifica straordinaria delle condizioni strutturali dei viadotti.
Rapporto informativo.

Con nota prot. 20790 del 27/09/2018 (Allegato 1), codesta Direzione Generale ha trasmesso la richiesta del Sig. Ministro, inoltrata a mezzo mail dal Capo Dipartimento, di *“procedere con la massima urgenza a svolgere ispezioni in loco per verificare le condizioni strutturali e di manutenzione dei viadotti della A24 e A25”*.

A riguardo, con nota prot. 20881 del 28/09/2018 (Allegato 2), quest'Ufficio ha evidenziato che le ispezioni richieste non riguardavano la verifica dello stato manutentivo (attività normalmente esercitata da quest'Ufficio ai sensi del DM 346 del 04/08/2014 e della Convenzione vigente), ma interessavano anche e principalmente la verifica delle condizioni strutturali dei viadotti.

A tal proposito, come già rappresentato nella citata missiva prot. 20881, si ritiene utile ricordare lo scenario normativo in cui si può incardinare l'attività richiesta dal Sig. Ministro.



Le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con D.M. del 14/01/2008 e la circolare esplicativa n. 617 del 02/02/2009 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, i cui contenuti per la parte di nostro interesse sono confermati nell'articolato legislativo delle recenti NTC 2018, regolamentano le verifiche di sicurezza sulle costruzioni esistenti, classificando anche le tipologie degli eventuali interventi da eseguire, al capitolo 8 delle norme medesime.

In particolare il Legislatore ha disposto, al paragrafo 8.3, che detta valutazione della sicurezza strutturale debba essere eseguita con riferimento ai soli stati limite ultimo (SLU), rispetto alla condizione di salvaguardia della vita umana (SLV) o, in alternativa, alla condizione di collasso (SLC).

Nel medesimo paragrafo sono state, quindi, dettagliatamente definite le condizioni per le quali risulta obbligatoria la verifica di sicurezza di che trattasi, non ricorrendo tale obbligo ad esempio nel caso in cui sia cambiato solo l'assetto normativo dei carichi anche per effetto di una diversa zonizzazione sismica.

Tralasciando le condizioni di cui al secondo, terzo e quarto capoverso del richiamato art. 8.3, non per minore importanza ma semplicemente perché poco ricorrenti nelle autostrade A24 e A25, si ritiene utile esaminare i contenuti delle condizioni riportate al primo capoverso, decisamente molto pertinenti nel caso delle ispezioni richieste.

In particolare detto capoverso prescrive che le costruzioni esistenti debbano essere sottoposte a valutazione della sicurezza strutturale quando ricorra, tra l'altro, anche solo una delle seguenti condizioni:

- 1) riduzione evidente della capacità resistente e/o deformativa della struttura o di alcune sue parti dovuta ad azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura);
- 2) significativo degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali;
- 3) deformazioni significative imposte da cedimenti del terreno di fondazione.

E' necessario ricordare, altresì, che alle autostrade A24 e A25 si applica l'art. 1 comma 183 della legge 228/2012 che le classifica quali opere strategiche per le finalità di protezione civile per effetto del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 21/10/2003 e s.m.i.

Ad esse, pertanto, devono essere applicate le indicazioni contenute nella richiamata circolare n. 617/2009 del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici, che prevede che le relazioni sulla sicurezza strutturale redatte dalla Società Concessionaria, siano esaminate da Revisori non intervenuti nella valutazione.

Conseguentemente, le valutazioni tecniche che saranno rese dal Sottoscritto sulle relazioni tecniche della Strada dei Parchi, a seguito delle visite ispettive eseguite, non possono considerarsi esaustive della revisione proposta dal CSLPP, ma solo preliminari per individuare eventuali interventi di mitigazione, nelle more che sia esercitata la revisione tecnica complessiva di che trattasi da eseguirsi a cura di Revisori nominati da codesta Direzione Generale.

Al fine di adempiere al mandato ricevuto dal Sig. Ministro, quest'Ufficio ha eseguito nr. 6 giornate - visite ispettive sui viadotti, in data 5 e 6 Settembre (a seguito di segnalazioni di pericolo da parte di Enti Terzi e di cui si è già relazionato con nota prot. 18952 del 07/09/2018, Allegato 3. I risultati di tali visite possono essere utilizzati nella presente relazione in quanto di medesimo oggetto), e 1, 2, 3 e 5 Ottobre, oltre a nr. 4 giornate - riunioni per la verbalizzazione in contraddittorio con la Concessionaria, svoltesi nelle date del 7 Settembre e 4, 9 e 12 Ottobre.

Complessivamente sono stati eseguiti nr. 89 sopralluoghi di cui nr. 87 sui viadotti e nr.2 sulle frane.

Le verifiche effettuate nei sopralluoghi di che trattasi hanno interessato, pertanto, nr. 87 viadotti dei 339 presenti, con una percentuale del campione ispezionato pari al 26% circa.

Dette opere sono state selezionate secondo i seguenti criteri.



- 1) Individuazione dei viadotti di maggior degrado manutentivo, secondo la scala di priorità definita dall'indice rapporto dei parametri "Difettosità Relativa"/"Difettosità Assoluta" e di cui lo scrivente Ufficio ha condiviso con la Società Concessionaria, in data 30/11/2017 ed ai sensi del DM 346 del 04/08/2014, lo specifico documento "Criteri per l'individuazione delle priorità degli interventi di manutenzione ordinaria" trasmesso a Codesta Superiore Direzione con la nota prot. 21860 del 30/11/2017 (Allegato 4). Si ritiene che tale documento sia di fondamentale importanza per la redazione dei piani di manutenzione.
- 2) Individuazione dei viadotti di primaria priorità di adeguamento sismico. A riguardo si ricorda che il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha condiviso, seppur con le raccomandazioni evidenziate nel parere n. 35/2017, il criterio proposto da questa Direzione Generale di definire una scala di priorità di adeguamento sismico che tenesse anche in considerazione la maggiore vulnerabilità sismica, ovvero il minor Tempo di intervento, calcolata ai sensi dell'OPCM della Protezione Civile n. 3274 del 20 marzo 2003;
- 3) Sovrapposizione delle scale di priorità sopra indicate, in aggiunta alle segnalazioni di pericolo da parte di soggetti Terzi.

I criteri sopra elencati hanno determinato l'individuazione dei seguenti viadotti (per gli impalcati su entrambe le carreggiate si considerano nr.2 opere).

Sopralluoghi 5 e 6 Settembre 2018

- A24 - Sv. Tornimparte (n.2)
- A25 - Ponte della Valle (n.2)
- A24 - Cannuccette (n.2)
- A25 - Cocullo (n.2)
- A24 - Costa del Mulino (n.2)
- A25 - S. Croce (n.2)
- A24 - Bagnatore (n.2)
- A24 - S. Nicola 1 (n.2)
- A25 - Sv. Bussi (n.2)
- A24 - Valle Intenza (n.2)
- A24 - Cerchiara (n.2)
- A24 - Cretara (n.2)

Sopralluoghi 1, 2 e 3 Ottobre 2018

- A25 - Popoli (n.2)
- A25 - Bussi (n.2)
- A24 - S. Onofrio (n.2)
- A25 - Pietra Rossa 2 (n.2)
- A25 - Pietra Rossa 1 (n.2)
- A24 - Le Pastena (n.2)
- A24 - Valle Mura (n.1)
- A24 - Pietrasecca (n.2)
- A24 - Piletta (n.2)
- A25 - Valle Cardo (n.2)
- A25 - Macchia Maiura (n.2)



- A25 - Valle di Chiocchia (n.2)
- A24 - Vaccarini (n.2)
- A24 - Le Monache (n.2)
- A24 - Sv. L'Aquila Ovest (n.1)
- A24 - Fosso Vetoio (n.2)
- A24 - Genzano (n.2)
- A24 - Fornaca (n.2)
- A24 - Raio (n.2)
- A24 - Aterno (n.2)
- A24 - Monito (n.2)
- A24 - SS. 17 (n.1)
- A25 - Pie' di Campo (n.2)
- A25 - Gole di Popoli (n.2)
- A24 - San Cosimato (n.2)
- A24 - Temperino (n.2)
- A24 - Colle Castino (n.2)
- A24 - Acquasanta (n.2)
- A24 - S. Elia (n.2)
- A24 - Colle Alto (n.2)
- A25 - Cerchio (n.2)
- A25 - Collarmentele (n.2)
- Frana Arsoli in prossimità pk 43+500
- Dissesti rilevato località Roviano in prossimità pk 42+100

Sopralluoghi 5 Ottobre 2018

- A25 - Macchia Maiura (n.2)
- A25 - Cocullo (n.2)

Gli esiti di tali sopralluoghi, e i contenuti esposti nei relativi verbali in contraddittorio redatti con la Società concessionaria (Allegati 5 e 6), consentono di suddividere le opere ispezionate in due gruppi

- 1) opere con elevato stato d degrado;
- 2) opere con moderato o lieve stato di degrado;

ovvero:

Opere con elevato stato di degrado

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ▪ A24 - Le Monache | ▪ A25 - Sv. Bussi |
| ▪ A24 - Fornaca | ▪ A24 - Valle Intenza |
| ▪ A25 - Pie' di Campo | ▪ A24 - Cerchiara |
| ▪ A24 - S. Elia | ▪ A24 - Cretara |
| ▪ A24 - Colle Alto | ▪ A24 - S. Onofrio |



- A24 - Sv. Tornimparte
- A25 - Ponte della Valle
- A24 - Cannuccette
- A25 - Cocullo)
- A24 - Costa del Mulino
- A25 - S. Croce
- A24 - Bagnatore
- A24 - S. Nicola I
- A24 - Le Monache
- A25 - Pietra Rossa 2
- A25 - Pietra Rossa 1
- A24 - Le Pastena
- A24 - Pietrasecca
- A25 - Valle Cardo
- A25 - Macchia Maiura
- A25 - Valle di Chiocchia
- A24 - Vaccarini

Opere con moderato o lieve stato di degrado

- A24 - Fosso Vetoio
- A24 - San Cosimato
- A24 - Acquasanta
- A24 - Genzano
- A24 - SS. 17
- A24 - Raio
- A24 - Aterno
- A24 - Colle Castino
- A24 - Monito
- A24 - Temperino
- A25 - Cerchio
- A25 - Collarmele
- A24 - Valle Mura
- A24 - Piletta
- A25 - Popoli
- A25 - Bussi
- A25 - Gole di Popoli
- A24 - Sv. L'Aquila Est

Si allega, su supporto digitale, l'evidenza fotografica e i video registrati a seguito di volo utilizzando l'attrezzatura "DRONE DJI MATRICE 2000 CON TELEBIETTIVO 20 INGRANDIMENTI", da cui risulta lo stato di degrado in parola (Allegato 7).

Tale documentazione, assieme a tutti gli allegati del presente rapporto informativo, può essere, altresì, consultata al seguente link: \\mitnna01\MITFSUITRM\UIT ROMA\AREA ISPETTIVA\Visite ESERCIZIO\2018\VIADOTTI SDP.

Per tutte le opere, sia quelle con elevato che quelle con moderato/lieve degrado manutentivo, quest'Ufficio ha richiesto alla Concessionaria, con riferimento a quanto prescritto dal capitolo 8.3 delle NTC del 2018, le verifiche di sicurezza relative alle azioni controllate dall'uomo. Tale richiesta è stata altresì motivata dalle disposizioni di cui alla circolare prot. 18879 del 07/09/2018 della DGVCA e dalla circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, al fine di adottare qualsiasi provvedimento atto a garantire la sicurezza della circolazione che contempli anche la chiusura delle tratte autostradali.

A riguardo si evidenzia quanto segue.

Per i viadotti ispezionati durante i sopralluoghi di Settembre, la Concessionaria ha consegnato, in data 07/09/2018, le verifiche di sicurezza (Allegato 8) per i seguenti viadotti:

- A25 - Ponte della Valle
- A24 - Cannuccette
- A25 - Cocullo
- A24 - Costa del Mulino
- A25 - S. Croce
- A24 - Bagnatore



- A24 - S. Nicola I
- A25 - Sv. Bussi
- A24 - Valle Intenza
- A24 - Cerchiara
- A24 - Cretara

Lo Scrivente esaminate le relazioni di che trattasi ha rilevato che (Allegato 5):

1) la schematizzazione dei materiali e delle sezioni resistenti è stata eseguita dalla Concessionaria in maniera alquanto semplicistica prevedendo una forfettaria riduzione delle armature resistenti pari al 10%. Tale schematizzazione non si ritiene aderente alle condizioni reali in quanto non è stata adeguatamente indagata la geometria dell'attuale sezione resistente e l'effettiva presenza dell'aderenza tra i ferri di armatura e il calcestruzzo. Né tantomeno sono stati installati, come detto, dei sensori che sulla base delle misurazione delle deformazioni e delle tensioni, consentano di avere un conforto delle ipotesi di calcolo assunte;

2) le verifiche sono state condotte utilizzando i carichi della normativa del 1962 che, per quanto detto, non sono più compatibili con le reali sollecitazioni indotte dai carichi accidentali così come previsto dalle attuali norme di settore.

Conseguentemente, il Sottoscritto non ha condiviso le conclusioni della Concessionaria secondo cui i viadotti possano ritenersi adeguatamente sicuri nei confronti delle azioni esterne e dei carichi permanenti. Al contrario, l'avanzato stato di degrado manutentivo riscontrato rendeva necessario un immediato intervento di ripristino e consolidamento delle strutture, oltreché un approfondimento di calcolo.

In data 04/10/2018, la Concessionaria ha consegnato un aggiornamento (Allegato 9) delle verifiche di sicurezza di che trattasi per le quali, tuttavia, lo scrivente Ufficio ha ulteriormente rilevato delle anomalie di calcolo dettagliatamente riportate nel verbale in contraddittorio di pari data alle pagg. 80 e 81 (Allegato 6).

In particolare, è stata contestata alla Concessionaria l'assenza della rappresentazione dei domini di resistenza con la rappresentazione dello stato di sollecitazione delle sezioni verificate.

Conseguentemente, non era possibile valutare adeguatamente le condizioni di sicurezza delle pile.

Solo in data 09/10/2018, la Concessionaria ha consegnato l'ulteriore aggiornamento delle verifiche strutturali sulle pile per le opere ispezionate a Settembre, oltre alle verifiche delle pile dei seguenti viadotti ispezionati a Ottobre (Allegato 10).

- Viadotto Pietrasecca
- Viadotto S. Elia
- Viadotto Colle Alto
- Viadotto Temperino
- Viadotto Colle Castino
- Viadotto S.S. 17
- Viadotto Piletta
- Viadotto Le Monache
- Viadotto Vaccarini
- Viadotto Le Pastena
- Viadotto Macchia Maiura
- Viadotto Pietra Rossa 1 e 2



- Viadotto Valle Cardo
- Viadotto Valle di Chiocchia
- Viadotto Pie di Campo
- Viadotto Gole di Popoli
- Viadotto Bussi
- Viadotto Popoli
- Viadotto Acquasanta
- Viadotto S. Cosimato
- Viadotto Rampa Aquila Ovest
- Viadotto Fosso Vetoio
- Viadotto Fornaca

L'analisi di dette relazioni ha consentito di accertare, preliminarmente, che, come detto, le stesse sono state eseguite esclusivamente per le pile dei viadotti. Alla data del 09/10/2018, nessuna verifica era stata sottoposta all'attenzione dello scrivente Ufficio relativamente agli impalcati.

Nel merito dei criteri adottati dalla Concessionaria, per la verifica delle pile, si esprimono di seguito le proprie valutazioni.

La Concessionaria ha ritenuto di poter schematizzare la riduzione della sezione resistente del cemento armato, per effetto dei deterioramenti rilevati, attraverso l'eliminazione di uno spessore di calcestruzzo variabile da pila a pila e la riduzione delle armature in acciaio anch'esse variabili da pila a pila.

Tale assunzione, tuttavia, non è risultata correlata a indagini specifiche eseguite sia relativamente alla geometria della sezione resistente che alla definizione delle proprietà meccaniche impiegate nei calcoli (Capitolo C8A.8.4 della Circolare nr. 617/2009 del C.S.LL.PP.).

Né tantomeno sono state eseguite prove strumentali, per le sezioni verificate, che consentissero di determinare lo stato di sollecitazione indotto nelle strutture sotto l'azione dei carichi di progetto.

Conseguentemente, anche la valutazione del livello di conoscenza e del fattore di confidenza assunti rispettivamente pari a 3 e a 1, è apparsa priva di una stretta correlazione ingegneristica.

Pertanto, anche i coefficienti di sicurezza delle pile, calcolati dalla Concessionaria e che di seguito si riepilogano ordinandoli in modo crescente:

- Fosso Vetoio 1,02
- Svincolo di Tornimparte 1,03
- Colle Castino 1,08
- S. Cosimato 1,12
- Rampa Aquila Ovest 1,12
- Colle Alto 1,13
- Pietrasecca 1,14
- Valle Intenza 1,17
- Svincolo di Bussi 1,18
- Piletta 1,20
- Pietra Rossa 1 1,21
- Pietra Rossa 2 1,21
- S. Elia 1,25
- S.S. 17 1,28



- Cocullo 1,31
- Costa del Mulino 1,34
- Temperino 1,36
- Santa Croce 1,39
- Macchia Maiura 1,42
- Pie di Campo 1,42
- Cretara 1,43
- Bagnatore 1,45
- Valle Cardo 1,46
- Valle di Chiocchia 1,47
- Gole di Popoli 1,47
- Le Monache 1,50
- Vaccarini 1,50
- Le Pastena 1,50
- Bussi 1,54
- Fornaca 1,58
- San Nicola 1 1,73
- Cerchiara 1,74
- Ponte della Valle 1,80
- Popoli 2,70
- Acquasanta 3,14

potrebbero essere suscettibili di ulteriori variazioni in relazione al criterio di schematizzazione delle sezioni resistenti.

Tale circostanza è di fondamentale importanza se si considera l'esiguo margine di sicurezza rispetto alle condizioni limite del coefficiente pari a 1. Si vedano ad esempio i viadotti Fosso Vetoio, Svincolo di Tornimparte, Colle Castino, S. Cosimato, Rampa Aquila Ovest, Colle Alto, Pietrasecca, Valle Intenza, Svincolo di Bussi, ecc. per i quali la stessa Concessionaria ha dichiarato un valore prossimo all'unità del coefficiente di sicurezza che, per effetto di una diversa schematizzazione, potrebbe scendere al di sotto dell'unità.

Per quanto sopra esposto, seppur limitatamente alle verifiche eseguite sulle pile, le analisi di sicurezza trasmesse dalla Concessionaria non possono, a giudizio dello Scrivente, ritenersi cautelative al fine di dimostrare il raggiungimento di adeguati standard di sicurezza statici nei viadotti ispezionati.

Per quanto attiene le verifiche degli impalcati (travi, cassone e solette), la Concessionaria ha consegnato in data 12/10/2018 le relazioni "Verifica di stabilità degli impalcati dei viadotti per le condizioni di esercizio secondo NTC2018" (Allegato 11) relative a tutti i viadotti ispezionati ad eccezione del viadotto Valle Mura.

I risultati dell'esame di detta relazione, da parte dello Scrivente, sono stati riportati e notificati alla Società Concessionaria con il verbale di riunione in contraddittorio del 12/10/2018 (Allegato 12).

A riguardo si riportano nella trascrizione integrale i contenuti delle contestazioni formulate dallo Scrivente:

"UIT Roma, esaminata la relazione, osserva che non è ottemperante alle informazioni richieste in quanto non sono riportate le verifiche di ogni singolo viadotto ispezionato, e quindi n° 87 verifiche, ma dette verifiche sono state catalogate in famiglie tipologiche in considerazione della struttura degli



impalcati (trave appoggiate con relative luce, cassoni appoggiati, cassoni continui e solettone alleggerito).

Tale modo di procedere non è esaustivamente rappresentativo delle condizioni dei singoli viadotti, sia in ragione del diverso grado di ammaloramento registrato da viadotto a viadotto che del diverso stato di conoscenza e grado di confidenza che il progettista dovrebbe avere da opera ad opera.

Tali fattori, infatti, incidono in maniera determinante sia sulla sezione resistente, che deve essere presa a riferimento nelle verifiche, che nella schematizzazione dei carichi e delle azioni esterne.

Inoltre le schematizzazioni in relazione alla riduzione di sezione resistente non sono suffragate da indagini specifiche sulla geometria della sezione resistente e sulla definizione delle caratteristiche meccaniche dei materiali (prove di laboratorio e in sito per ogni singolo viadotto) ai sensi del capitolo C8A.8.4 della Circolare n. 617/2009 del CSLPP.

Si riporta in particolare, nella sua trascrizione integrale, a titolo esemplificativo, quanto trascritto a pag. 89 della relazione di calcolo degli impalcati a trave, in merito allo stato di ammaloramento della soletta: "considerando lo stato di ammaloramento del calcestruzzo e dell'acciaio della soletta al lembo inferiore, si è valutata una riduzione dello spessore della soletta di 3 cm e una riduzione dell'area di acciaio del 10% dell'armatura dello sbalzo e del 30 % dell'armatura nei compi intermedi".

Tale assunzione, come detto, oltre a non essere suffragata da riscontri oggettivi eseguiti nei singoli viadotti con prove sui materiali, risulta non coerente con l'effettivo stato di degrado di ogni singolo viadotto per il quale, ad esempio, in alcuni casi la percentuale di armatura da considerare potrebbe essere superiore al 30% e in altri casi inferiore, così come i 3 cm di riduzione dello spessore del calcestruzzo potrebbero sottostimare o sovrastimare il reale stato di degrado di ogni singolo viadotto.

Conseguentemente anche la valutazione del livello di conoscenza e del fattore di confidenza assunti rispettivamente pari a 3 e 1, è apparsa priva di una stretta correlazione ingegneristica.

Conseguentemente i coefficienti di sicurezza calcolati e che di seguito si espongono, potrebbero essere suscettibili di ulteriori variazioni in relazione alle effettive capacità prestazionali dei materiali resistenti.

Tale criticità è determinante se si considera che i coefficienti di sicurezza calcolati sono, di fatto, coincidenti con l'unità (1,01; 1,03; 1,04; ...) che rappresenta lo stato limite di equilibrio tra azioni esterne e capacità resistenti.

.....

Tutte le verifiche effettuate dalla Società Concessionaria, e contestate nel merito dallo Scrivente per quanto sopra esposto, sui viadotti ispezionati possono essere riepilogate nella seguente tabella.



| Autostrada | Progressiva Km | Viadotto | Coefficienti di sicurezza η | | | Note |
|------------|-----------------|--------------------|----------------------------------|---------|------|--|
| | | | Impalcato | Soletta | Pile | |
| A24 | 138+959 | Colle Castino | 1,01 | 1,04 | 1,08 | |
| A24 | 128+000 | San Nicola 1 | 1,05 | 1,04 | 1,73 | Presenza abitazioni sottostanti |
| A24 | 85+000 | Sv. Tornimparte | 1,03 | 1,03 | 1,03 | |
| A24 | 100+847 | Fosso Vetoio | 1,06 | 1,09 | 1,02 | |
| A24 | 32+166 | San Cosimato | 1,05 | 1,07 | 1,12 | |
| A25 | 147+000 | Viadotto Bussi | 1,05 | 1,07 | 1,54 | |
| A24 | 100+620 | Sv. L'Aquila Ovest | 1,06 | 1,09 | 1,12 | |
| A24 | 43+358 | Colle Alto | 1,03 | 1,03 | 1,13 | |
| A24 | 57+000 | Valle Intenza | 1,09 | 1,03 | 1,17 | |
| A24 | 43+803 | Sant'Elia | 1,03 | 1,03 | 1,25 | |
| A24 | 85+800 | Piletta | 1,05 | 1,03 | 1,20 | |
| A25 | 126+306,126+787 | Pietra Rossa 1 e 2 | 1,01 | 1,04 | 1,21 | |
| A24 | 115+000 | Costa del Molino | 1,01 | 1,04 | 1,34 | |
| A24 | 134+000 | Temperino | 1,01 | 1,04 | 1,36 | |
| A25 | 133+000 | Santa Croce | 1,01 | 1,04 | 1,39 | |
| A25 | 129+674 | Macchia Maiura | 1,01 | 1,04 | 1,42 | |
| A25 | 123+131 | Piè di Campo | 1,01 | 1,04 | 1,42 | |
| A24 | 136+000 | Cretara | 1,01 | 1,04 | 1,43 | |
| A25 | 125+854 | Valle Cardo | 1,01 | 1,04 | 1,46 | |
| A25 | 124+294 | Valle di Chiocchia | 1,01 | 1,04 | 1,47 | |
| A25 | 105+185 | Cerchio | 1,01 | 1,04 | \ | Eseguito adeguamento pile |
| A25 | 106+085 | Collarmelle | 1,01 | 1,04 | \ | Eseguito adeguamento pile |
| A25 | 121+000 | Cocullo | 1,05 | 1,04 | 1,31 | |
| A24 | 131+000 | Cerchiara Sx | 1,05 | 1,04 | 1,74 | |
| A25 | 150+000 | Sv. Bussi | 1,06 | 1,09 | 1,18 | |
| A24 | 100+620 | SS17 | 1,06 | 1,09 | 1,28 | |
| A24 | 145+000 | Bagnatore | 1,09 | 1,03 | 1,45 | |
| A25 | 150+523 | Gole di Popoli | 1,05 | 1,07 | 1,47 | |
| A24 | 86+600 | Le Monache | 1,09 | 1,03 | 1,50 | |
| A24 | 87+516 | Vaccarini | 1,09 | 1,03 | 1,50 | |
| A24 | 88+653 | Le Pastena | 1,09 | 1,03 | 1,50 | |
| A25 | 111+000 | Ponte della Valle | 1,05 | 1,07 | 1,80 | |
| A24 | 95+838 | Genzano | 1,09 | 1,03 | \ | |
| A24 | 99+631 | Raio | 1,09 | 1,03 | \ | |
| A24 | 99+839 | Aterno | 1,09 | 1,03 | \ | |
| A24 | 91+920 | Monito | 1,06 | 1,09 | \ | |
| A25 | 145+718 | Popoli | 1,05 | 1,07 | 2,70 | |
| A24 | 84+839 | Sant'Onofrio | 1,05 | 1,03 | \ | Eseguito adeguamento pile |
| A24 | 24+410 | Acquasanta | 1,27 | 1,03 | 3,14 | |
| A24 | 57+649 | Pietrasecca | 0,85 | 1,03 | 1,14 | Eseguiti interventi locali con fibre di carbonio o precompressione esterna. Regolamentazione traffico con ordinanza n.21/2017. |
| A24 | 28+000 | Cannuccette | 0,78 | 1,03 | \ | Eseguiti interventi locali con fibre di carbonio o precompressione esterna. Regolamentazione traffico con ordinanza n.21/2017. |
| A24 | 92+417 | Fornaca | 0,75 | 1,03 | 1,58 | Eseguiti interventi locali con fibre di carbonio o precompressione esterna. Regolamentazione traffico con ordinanza n.21/2017. |
| A24 | 53+693 | Valle Mura | \ | \ | \ | SdP non ha prodotto verifiche di sicurezza |



L'esame complessivo dei coefficienti di sicurezza sopra indicati conferma la precaria stabilità statica dell'infrastruttura, per effetto dei margini di sicurezza esistenti molto limitati.

.....

Per tutto quanto sopra esposto si ritiene che non essendo stati dimostrati, ad avviso di UIT Roma, adeguati standard di sicurezza dovranno essere individuati, ai sensi del capitolo 8.3 delle NTC 2018 penultimo capoverso, le condizioni di traffico che si possono esercitare sulle opere, compatibili con le capacità di resistenza dei materiali e delle sezioni.

A riguardo la stessa Società concessionaria per i viadotti Pietrasecca, Cannuccette e Fornaca, per i quali il coefficiente di sicurezza degli impalcati era stato valutato rispettivamente pari a 0.85, 0.78, 0.75 e il coefficiente di sicurezza della soletta pari a 1.03, ha individuato le condizioni di traffico definite con la sigla 'A2' (vedi pag. 18 della relazione del viadotto Pietrasecca) quella che consente di innalzare il coefficiente di sicurezza valori superiori all'unità.

La conseguente regolamentazione del traffico prevede:

- il divieto di fermata dei mezzi pesanti in corsia di emergenza;
- il divieto di sorpasso;
- l'obbligo di distanziamento di 50 metri dei mezzi pesanti.

Le condizioni sopra esposte, già attuate dalla Società concessionaria per n. 8 viadotti con ordinanza n. 21/2017, di fatto impediscono ai mezzi pesanti di caricare le diverse campate con un numero di mezzi superiori a 1.

Poiché le condizioni di sicurezza per i tre viadotti citati sono le più precarie rispetto alla totalità dei viadotti esaminati, UIT Roma ritiene che una tale iniziativa possa produrre benefici statici a tutti i viadotti esaminati in modo da innalzare i margini di sicurezza, che di fatto sono molto limitati, per effetto delle sollecitazioni esterne confinanti con i domini di resistenza dei materiali.

E' utile rappresentare, in aggiunta, che le condizioni strutturali, così come sopra esposte, rendono opportuno, ad avviso dello Scrivente, la definizione di un adeguato Piano di Monitoraggio e Controllo che, per quanto attiene i carichi di esercizio, potrà essere articolato sui seguenti criteri.

- 1) Effettuazione prove di carico su scala reale al fine di accertare lo stato tensionale indotto nelle strutture esistenti, confrontando tali risultati con lo stato tensionale riportato nelle verifiche di sicurezza, di cui si è discusso in precedenza.
- 2) Monitorare le deformazioni degli impalcati sotto l'azione dei carichi di esercizio definendo le soglie di allerta che precludono allo Stato Limite di Esercizio dell'infrastruttura.
- 3) Redigere specifico Piano di Gestione delle Emergenze nel caso in cui si superino le soglie in parola.

Per quanto attiene le azioni sismiche, gli accertamenti eseguiti, ai sensi e per gli effetti dell'OPCM nr. 3274/2003 hanno dimostrato un'elevata vulnerabilità nella stragrande maggioranza dei 339 viadotti presenti sulle autostrade A24 e A25.

Per essi è stato determinato un tempo di intervento che risultava anche inferiore a 2 anni, alla data di calcolo, ovvero il 2012.

Considerato, altresì, che le autostrade A24 e A25 sono dichiarate dalla Legge nr. 228/2012 infrastrutture utilizzabili anche ai fini della Protezione Civile in caso di sisma, si ritiene che ai fini sismici non sussistano adeguati standard di sicurezza e che sia estremamente urgente intervenire con i necessari lavori di adeguamento.

Anche per tali azioni, tuttavia, è consigliato l'impiego di adeguato monitoraggio consistente:

- installazione di accelerometri in aree su cui insistono alcuni viadotti significativi;



- *installazione di adeguata strumentazione tale da poter misurare gli spostamenti, le deformazioni e lo stato tensionale indotto dal sisma, in detti viadotti significativi;*
- *back-analysis che consente di codificare la risposta sismica dell'opera.*

In merito al monitoraggio sismico, UIT Roma prende atto della proposta di "sistema di allerta sismica" formulata in data odierna dalla Società concessionaria consistente nell'installare una serie di accelerometri su tutta la rete, al fine di poter individuare delle soglie di allerta che consentano di chiudere l'autostrada e governare il traffico presente in modo da transitarlo verso aree "sismicamente meno pericolose".

Tale proposta è sicuramente di interesse di quest'Ufficio a condizione che sia preliminarmente eseguita una mappatura delle intere autostrade A24 e A25, individuando le zone di ricovero sismicamente meno pericolose.

A tal proposito, è necessario che una tale iniziativa sia discussa con gli Enti e le Autorità competenti tra cui Protezione Civile, Prefettura, INGV, al fine di approfondire la tematica valutandone l'effettiva beneficio in termini di salvaguardia di vite umane. "

Conclusioni

Gli esiti dei sopralluoghi eseguiti su n. 87 viadotti, sui 339 presenti nelle autostrade A24 e A25, dimostrano, fatte salve le ulteriori verifiche che dovessero effettuare i Revisori di cui al parere del C.S.LL.PP. nr. 617/2009, che il decadimento manutentivo riscontrato, associato all'incremento dei carichi di esercizio rispetto all'epoca di costruzione, è tale da non poter dimostrare il raggiungimento di adeguato standard di sicurezza con il regolare transito della circolazione.

In particolare, le verifiche di sicurezza strutturali eseguite, sia sulle pile che sui viadotti, hanno restituito risultati molti esigui in termini di coefficiente di sicurezza η a rottura, calcolato quale rapporto tra momento agente su momento resistente, con valori praticamente coincidenti all'unità (vedi tabella di pag. 10).

Tali valori di η , inoltre, sono suscettibili di ulteriori variazioni, e quindi possibili riduzioni al di sotto dell'unità con conseguente possibile instabilità delle strutture, a seguito della sommaria schematizzazione delle sezioni resistenti e delle caratteristiche meccaniche dei materiali assunti, per i quali non è stato prodotto allo Scrivente alcun riscontro oggettivo (prove di laboratorio, indagini in situ, etc).

Pertanto, lo Scrivente, ferma restando l'esclusiva responsabilità della Società concessionaria in termini di sicurezza della circolazione ai sensi dell'art. 14 del Codice della Strada e senza che le seguenti indicazioni possano considerarsi esaustive di eventuali ulteriori interventi che potrebbero essere proposti da Strada dei Parchi, ritiene che la Società medesima possa attivarsi per gli adempimenti minimali di seguito indicati, già notificati alla Società medesima con il richiamato verbale in contraddittorio del 12/10/2018 (Allegato 12):

- 1) **individui, ai sensi del capitolo 8.3 delle NTC penultimo capoverso, le condizioni di traffico che si possono esercitare sulle opere, in condizioni di sicurezza. Tali condizioni dovranno essere regolamentate con l'emissione di specifiche ordinanze da emettersi con l'urgenza che il caso richiede. Particolare attenzione dovrà essere posta nella regolamentazione del transito dei veicoli pesanti che, come dimostrato nelle verifiche di sicurezza, inducono sollecitazioni critiche specialmente agli impalcati e alle solette. A riguardo si ritiene adeguata l'estensione, a tutti i viadotti ispezionati dell'ordinanza n. 21/2017 emessa dalla società Strada dei Parchi per regolamentare il transito dei mezzi pesanti su n.8 viadotti (della Noce, Cannuccette, Santo Stefano, Pietrasecca, Piè di Pago III, Fiume Salto, Valle Orsara, Fornaca);**



- 2) **effettuare prove di carico su scala reale (almeno su un viadotto di quelli ispezionati) al fine di accertare lo stato tensionale indotto nelle strutture esistenti dai carichi di esercizio, confrontando tali risultati con lo stato tensionale riportato nelle verifiche di sicurezza, di cui si è discusso in precedenza;**
- 3) **monitorare le deformazioni degli impalcati sotto l'azione dei carichi di esercizio, definendo le soglie di allerta che precludono allo Stato Limite di Esercizio dell'infrastruttura;**
- 4) **condividere con gli Enti Territoriali competenti (Prefetture, Polizia Stradale, Protezione Civile, ANAS, Comuni, etc) specifico "Piano di Gestione Emergenze" da attivare nel caso di superamento delle soglie di allerta definite al punto precedente;**
- 5) **monitoraggio sismico consistente:**
 - **installazione di accelerometri in aree su cui insistono alcuni viadotti significativi;**
 - **installazione di adeguata strumentazione tale da poter misurare gli spostamenti, le deformazioni e lo stato tensionale indotto dal sisma, in detti viadotti significativi;**
 - **back-analysis che consenta di codificare la risposta sismica dell'opera.**

A tal proposito si ribadisce l'ormai improcrastinabile urgenza di eseguire specifici interventi di adeguamento.

- **Approfondisca con gli Enti Territoriali competenti la proposta del "sistema di allerta sismica" mappando preliminarmente le infrastrutture A24 e A25, in maniera da individuare le aree di minore pericolosità sismica dove eventualmente poter far confluire il traffico autostradale in presenza di sisma.**

Ad integrazione di quanto sopra esposto, lo Scrivente vuole segnalare la precaria condizione di stabilità accertata in corrispondenza della frana di Roviano e della frana di Arsoli, per le quali non si ritiene procrastinabile l'intervento di messa in sicurezza dei rispettivi versanti.

Anche in questo caso, il monitoraggio delle opere, per le quali è stata riscontrata l'installazione di appositi inclinometri, costituisce solamente una condizione necessaria ma non sufficiente per la salvaguardia della pubblica incolumità.

Nel caso di specie, infatti, nelle more che siano progettati e realizzati specifici interventi di consolidamento, sarà necessario che la Concessionaria integri il Piano di Monitoraggio attualmente in uso con la definizione di specifiche soglie di allerta e Piano di Gestione delle emergenze, adottando anche in questo caso puntuali interventi di regolamentazione del traffico.

Si vuole segnalare, infine, che nell'infrastruttura in parola sono presenti n. 14 gallerie per le quali, ai sensi del D.Lgs. nr. 264/2006, sussiste l'obbligo di adeguamento entro il 30/04/2019.

A tal proposito, recentemente, la competente Commissione Permanente Gallerie ha approvato i Progetti Esecutivi dei relativi interventi di adeguamento.

Al riguardo, sembra allo Scrivente, che l'esecuzione dei lavori di che trattasi non sia compatibile con il tempo residuo fino al 30/04/2019. Pertanto, è verosimile l'ipotesi che al 01/05/2019, le autostrade A24 e A25 non saranno in regola con il richiamato obbligo normativo.

Dovranno essere individuati, dunque, ad avviso dello Scrivente, appropriati disposti legislativi che consentano di mantenere in esercizio l'infrastruttura autostradale. In caso contrario potrebbe essere necessario interdire al traffico le tratte autostradali interessate da dette gallerie.

Distinti saluti.

Il Dirigente
Ing. Placido Migliorino

MIGLIORINO PLACIDO
MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASP.
Dirigente
12.10.2018 17:30:38 CEST



Allegati:

Gli allegati sono trasmessi sia su supporto digitale e sono anche consultabili al link:

\\mitnmas01\MITFSUITRM\UIT ROMA\AREA ISPETTIVA\Visite ESERCIZIO\2018\VIADOTTI SDP.

All. 1 – prot. 20790 del 27/69/2018

All. 2 – prot. 20881 del 28/09/2018

All. 3 – prot. 18952 del 07/09/2018

All. 4 – prot. 21860 del 30/11/2017

All. 5 – verbale sopralluoghi del 05 e 06/09/2018

All. 6 – verbale sopralluoghi dal 01 al 03/10/2018

All. 7 – Foto e Video Drone (All. 7A – All. 7B)

All. 8 – verifiche sicurezza pile sopralluoghi Settembre 2018_rev.1_07/09/2018

All. 9 – verifiche sicurezza pile sopralluoghi Settembre 2018_rev.2_04/10/2018

All. 10 – verifiche sicurezza pile sopralluoghi Ottobre 2018_rev.1_09/10/2018

All. 11 – verifica di stabilità degli impalcati dei viadotti per le condizioni di esercizio secondo NTC2018_12/10/18

All. 12 – verbale di riunione in contraddittorio del 12/10/2018