



Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili

DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI
DIREZIONE GENERALE PER LA VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

UFFICIO ISPETTIVO TERRITORIALE DI ROMA

Via Caraci, 36 – 00157 Roma

Tel. 06- 41586372-6376 Fax. 06-41586351

Pec: uit.roma@pec.mit.gov.it

AUDIZIONE PRESSO CAMERA DEI DEPUTATI COMMISSIONI VIII E IX

GIOVEDÌ 20 MAGGIO 2021 ore 14:30

attività conoscitiva riguardante i temi della manutenzione e della sicurezza
delle infrastrutture autostradali liguri.

1. Dati infrastrutturali e visite opere d'arte (aggiornamento rispetto audizione 15.12.2020)

Le autostrade ricadenti nella Regione Liguria hanno uno sviluppo complessivo di 364 km così distribuite

Autostrada	Origine - Destinazione	Sviluppo (Km) 1 carreggiata	Società Concessionaria
A10	Genova - Savona	45	Autostrade per l'Italia
A10	Savona - Ventimiglia	113	Autostrada dei Fiori
A26	Genova Voltri - AdS Stura	25	Autostrade per l'Italia
A12	Genova Ovest - Sestri Lavante	49	Autostrade per l'Italia
A12	Sestri Levante - Conf. Regione	60	Società Autostrada Ligure Toscana
A7	Genova Ovest - Conf. Regione	39	Autostrade per l'Italia
A6	Savona - Conf. Regione	33	Autostrada dei Fiori
TOTALE KM AUTOSTRADE LIGURIA		364	

Complessivamente la società concessionaria Autostrade per l'Italia gestisce 158 km pari al 44% della rete, la società Autostrada dei Fiori 146 km pari al 40% e la società SALT 60 km pari al residuo 16%.

Nella rete autostradale su esposta sono presenti le seguenti opere d'arte e componenti funzionali che potrebbero avere rilevanza sulla sicurezza della circolazione e salvaguardia della pubblica incolumità, in ragione di difetti strutturali e/o d'installazione, carenze manutentive, sopravvenuti standard normativi e funzionali, cambio di destinazione d'uso, etc....

Descrizione	U.M.	Autostrade per l'Italia (317,2 km per 2 carr.)	%
Ponti e Viadotti	km	65,17	21
Gallerie (opere civili)	km	111,7	35
Gallerie (Impianti - Dlvo 264/06)	nr	100	
Barriere di sicurezza BP,BL e arginelli	km	719	
Barriere acustiche	km	25	
Barriere Integrate (Integautos)	km	34	
Sede naturale ma con geometrie e tracciati ante DM 2001	km	140,33	44
			100

56%



Descrizione	U.M.	Gruppo ASTM (AdF+SALT) (412 km per 2 carr.)	%
Ponti e Viadotti	km	58	14%
Gallerie (opere civili)	km	120	29%
Gallerie (Impianti - Dlvo 264/06)	nr	66	
Barriere di sicurezza BP,BL e arginelli	km	335	
Barriere acustiche	km	8	
Barriere Integrate (Integautos)	km	-	
Sede naturale ma con geometrie e tracciati ante DM 2001	km	234	57%
			100%

43%

Le tabelle su esposte evidenziano come la particolare orografia del territorio, per la presenza di catene montuose a ridosso della fascia marina, abbia arricchito la rete autostradale ligure di opere d'arte per circa il 55% dello sviluppo, di cui rispettivamente circa il 35% di gallerie e 20% di viadotti.

In aggiunta, si deve osservare che l'epoca di costruzione media è pressoché ovunque antecedente al DM 2001 che regola i moderni standard prestazionali dei tracciati e delle geometrie autostradali, e per alcune tratte risale anche agli anni 30. Conseguentemente anche la parte residua, circa il 45% di rete autostradale in sede naturale, fornisce all'utenza limitate capacità prestazionali e di sicurezza non più coerenti con le mutate condizioni dei carichi circolanti e delle azioni esterne richieste dalle moderne norme vigenti. A titolo esemplificativo ma non esaustivo si possono citare le ridotte sezioni delle carreggiate, lo sviluppo di tracciati con susseguirsi di curve anche di raggio ridotto, l'assenza di clotoidi, la percentuale dei mezzi pesanti oggi circolante oltreché i limiti di massa consentiti e le condizioni di carico assunte dal legislatore nelle NTC2018, etc...

2. Ispezioni del MIMS (aggiornamento rispetto audizione 15.12.2020)

Con Ordine di Servizio n. 28868 del 2019, la DGVCA del MIT ha disposto l'estensione delle competenze dell'Ufficio Ispettivo Territoriale di Roma, per le visite straordinarie, anche alle Regioni ricadenti nel territorio di competenza di UIT di Genova.

Successivamente, gli ordini di servizio prot. n. 3197 del 08/02/2021 e prot. n. 6177 del 08/03/2021 hanno ampliato ulteriormente le competenze di UIT Roma anche alle Regioni ricadenti nei territori di UIT Bologna e Catania.

Al momento attuale, quindi, le competenze di questo Ufficio comprendono tutta la rete autostradale nazionale gestita dalle Società Concessionarie.

Si riporta qui di seguito, sommariamente, il complessivo delle visite nazionali, eseguite ad oggi.

ISPEZIONI SUL TERRITORIO NAZIONALE	UIT BOLOGNA	UIT ROMA	UIT GENOVA	UIT CATANIA
Ponti/Viadotti	45	110	95	79
Gallerie	12	116	89	23
	57	226	184	102
TOTALE	569			



In particolare, per quanto riguarda la rete autostradale ligure gestita dalla Società Concessionaria Autostrade per l'Italia, si riporta di seguito un breve riepilogo delle opere d'arte presenti in regione Liguria e delle visite ispettive eseguite dal mio ufficio da dicembre 2019 (efficacia ordine di servizio) a maggio 2021.

	RETE ASPI LIGURIA (n. opere d'arte)	VISITE ISPETTIVE UIT RM	% VISITE
Ponti/ Viadotti	512	58	12%
Gallerie	285	81	28%
	797	139	

I risultati delle visite sono stati riportati nei verbali redatti in contraddittorio e possono essere sintetizzati nella presenza di difetti sia nelle opere d'arte che nei componenti edilizi strutturali. Di seguito sono illustrate le anomalie riscontrate divise per opere d'arte o componenti strutturali e funzionali.

Viadotti

Nella stragrande maggioranza delle opere ispezionate, sono stati rilevati difetti e/o carenze che possono sintetizzarsi con quanto riportato nei verbali, che si trascrive sinteticamente:

- ammaloramento sbalzi della soletta con ossidazione delle armature, specialmente in corrispondenza dei giunti, tale da incidere anche sul sistema di ancoraggio della soprastante barriera di sicurezza alla struttura sottostante e quindi sul comportamento della barriera in caso di urto;
- corrosione delle armature e rottura di staffe specialmente in corrispondenza degli appoggi e nelle travi di bordo;
- ammaloramenti degli strati superficiali dei sistemi di appoggio per infiltrazioni/percolazioni nella zona di giunto tra gli impalcati;
- inefficacia della guaina di protezione ubicata all'estradosso della soletta interna;
- danneggiamento delle opere di regimazione delle acque di piattaforma (pluviali);
- ammaloramenti in campata ove la corrosione con il suo sviluppo ha fessurato e creato distacco anche degli interventi in malta fibrorinforzata eseguiti in passato;
- micro-lesioni da ritiro sul rivestimento in malta fibrorinforzata, dovuto a un possibile difetto di posa in opera che abbia fatto perdere parziale efficacia alla malta di che trattasi;
- ammaloramento diffuso con perdita di funzionalità delle seggiole Gerber nelle quali sono alloggiati gli ancoraggi dei cavi di precompressione post-tesi (la seggiola Gerber è un elemento strutturale molto fragile in quanto soggetta ad azioni taglienti che possono produrre rotture fragili);
- presenza di selle Gerber non ispezionabili e quindi di capacità prestazionali incerte oltre che a vincoli e sistemi di appoggio la cui funzionalità può essere compromessa rispetto al progetto originario;
- cavi di precompressione a vista con presenza di lesioni diffuse in corrispondenza della zona di appoggio;
- ammaloramento delle travi precomprese con armatura ordinaria ossidata e sezioni dell'acciaio ridotte e cavi di precompressione a fili aderenti o cavi post-tesi con sezione ridotta;
- lesioni da schiacciamento sui baggioli di appoggio di alcune travi che denunciano l'anomalo funzionamento del sistema di appoggi;
- ammaloramento pulvini con espulsione del calcestruzzo e armatura ordinaria ossidata;
- ammaloramento trasversi con armatura ordinaria a vista, sezione ossidata e riduzione delle sezioni;



- ammaloramento fusto delle pile con espulsione diffusa del calcestruzzo, staffe rotte, e ferri longitudinali rotti che si disgregano al semplice contatto, tali da compromettere la capacità di resistenza della struttura;
- presenza di movimenti gravitazionali del pendio;
- gli impalcati non verificano ai carichi verticali (permanententi + accidentali);
- le pile non verificano principalmente alle azioni orizzontali (vento + frenatura + centrifuga + sisma).
- perdita di funzionalità degli apparecchi di appoggio

I difetti, sinteticamente sopra riportati, hanno reso necessari urgenti interventi di mitigazione associati a riduzione dell'uso delle carreggiate autostradali, nelle more che fossero ripristinati gli ammaloramenti e fossero eseguiti gli eventuali adeguamenti strutturali. A riguardo si riporta, a titolo esemplificativo, la trascrizione integrale di alcune disposizioni impartite a seguito delle ispezioni:

- procedere all'immediata sostituzione degli apparecchi di appoggio ammalorati ed al ripristino del sistema di appoggio (baggioli e sottostanti strutture).
- predisporre appoggi provvisori che, in sostituzione dell'attuale sistema di appoggio, consentano la trasmissione di carichi verticali nel caso di collasso di detti appoggi esistenti;
- interdizione del transito dei mezzi eccezionale e regolamentazione del transito dei mezzi pesanti fino alla massa di 44t disponendo il divieto di sorpasso l'interdistanza tra i mezzi medesimi a 100 m;
- interdizione totale o parziale dell'uso della carreggiata autostradale;
- procedere alle ispezioni delle pile cave verificando la presenza di eventuali ammaloramenti che dovranno essere tenuti in debita considerazione per l'esecuzione delle verifiche medesime;
- procedere ad un'attenta campagna di saggi in corrispondenza dei cavi di precompressione della testata delle travi;
- monitorare gli spostamenti dell'impalcato per quanto concerne gli appoggi mobili (con integrazione della temperatura) e l'eventuale inclinazione della pila tramite l'installazione di un inclinometro da posizionarsi sulla pila.
- eseguire le verifiche di sicurezza di tutta la struttura che prevedono un grado di conoscenza LC3.

Le verifiche strutturali e le ispezioni sui viadotti hanno preso a riferimento inizialmente solo le NTC2018 e successivamente le specifiche linee guida emanate dal Ministero, attraverso il mio Ufficio, e ancora quelle emesse dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, a cui ho partecipato come relatore.

Di seguito si indicano i documenti di che trattasi:

- *“VERIFICHE, MONITORAGGIO E MANUTENZIONE DEI VIADOTTI AUTOSTRADALI”* rev. 08/08/2019, emesse dal MIT - Ufficio Ispettivo Territoriale di Roma;
- *“CRITERI DI PRIORITA' E PROGRAMMA DELLE MANUTENZIONI AUTOSTRADALI”* rev.1 del 22/11/2019, emesse dal MIT - Ufficio Ispettivo Territoriale di Roma;
- *“LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO, LA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA ED IL MONITORAGGIO DEI PONTI ESISTENTI”* emesse dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici a maggio 2020;
- *NUOVE NORME TECNICHE PER LA COSTRUZIONE – DM Infrastrutture 17/gennaio 2018 e CIRCOLARE ESPLICATIVA N. 7 DEL 21/01/2019 CSLP.*



Complessivamente, sulla rete di competenza sopra descritta, e con riferimento a un campione di n. 200 viadotti ispezionati, è stato riscontrato quanto segue:

- ▶ **5%** dei casi disposta interdizione totale al traffico, ovvero possibilità di utilizzo marginale con forti disagi alla circolazione (sia mezzi pesanti che leggeri);
- ▶ **89%** dei casi disposti interventi di mitigazione del rischio con nuova regolamentazione del traffico che ha interessato quasi esclusivamente i mezzi pesanti;
- ▶ Solo per il **6%** dei casi non è stato necessario adottare alcun provvedimento.

Tale evidenza è stata confermata, seppur in misura minore, anche nelle ispezioni liguri. Pertanto, si può dire che è presente un generale stato di degrado che, in alcuni casi come detto, ha reso necessaria l'attuazione di immediati interventi di mitigazione del rischio con restrizioni all'uso, nelle more della definizione ed esecuzione dei progetti di ripristino e adeguamento definitivi, ovvero di demolizione e ricostruzione dei viadotti.

Gallerie

Per quanto attiene le GALLERIE, le ispezioni eseguite hanno messo in evidenza la presenza di difetti sulla totalità delle gallerie non impermeabilizzate.

Nella stragrande maggioranza delle opere ispezionate, sono stati rilevati difetti e/o carenze che possono sintetizzarsi con quanto riportato nei verbali in contraddittorio e che si trascrive sinteticamente:

- presenza delle anomalie strutturali inserite nel catalogo dei difetti (di tipo S o 3U) con pregiudizi alla sicurezza della circolazione:
 - lesioni, crepe e fessurazioni in calotta e sui piedritti;
 - reticolo di fessure che individua cunei potenzialmente instabili in presenza di venute d'acqua;
 - fessurazioni diffuse con zone interessate da significativi stati tensionali e da ammaloramento superficiale del calcestruzzo in presenza di venute d'acqua;
 - distacchi corticali;
 - presenza di vuoti significativi nel rivestimento definitivo per mancato riempimento in fase di getto;
 - mancanza dell'arco rovescio e presenza di materiali spingenti;
- sottospessore del rivestimento definitivo rispetto allo spessore previsto nel progetto, tale da avere una incidenza sulle capacità prestazionali del rivestimento medesimo ed in particolare sulla possibilità di eventuali distacchi che dovranno in ogni caso essere evitati;
- venute d'acqua diffuse /concentrate;
- strato di calcestruzzo in cui sono presenti solo inerti in assenza di legante;
- ammaloramento dei piedritti;
- franco interno (Gabarit) inferiore a 5 m, da segnalare adeguatamente all'utenza con opportuni dispositivi di sicurezza (limitatori di sagoma o strumenti equivalenti).

Tali difetti hanno reso necessario, in un numero rilevante di fornici, l'interdizione al traffico autostradale nelle more dell'esecuzione dei necessari ripristini.

A tal proposito sono state emesse dal Ministero, attraverso il mio Ufficio, le specifiche Linee Guida, di seguito indicate, che consentono alle Società Concessionarie di omogenizzare le ispezioni, restituendo



adeguante informazioni per la transitabilità o meno dell'infrastruttura. Anche in questo caso il CSLPP sta elaborando specifiche linee guida per la definizione del rischio e le attività di monitoraggio, di cui faccio parte come componente relatore.

- “*Manuale Ispezione Gallerie*” Maggio 2020, basato principalmente sugli studi effettuati dall'Organo ministeriale francese CETU (Centre d'Etudes des Tunnels) e attuati nel Traforo del Monte Bianco, trasmesso alle società Concessionarie con nota prot. 12920 del 26/05/2020;
- “*Catalogo dei difetti*” allegato al “Manuale Ispezione Gallerie” Aprile 2020,
- Linee Guida Gallerie in corso di elaborazione dal CSLPP.

Anche gli IMPIANTI in galleria, sono stati spesso verificati riscontrando carenze rispetto agli standard minimi prescritti dal D.Lgs. 264/2006.

Barriere di sicurezza

Le ispezioni eseguite hanno preliminarmente messo in evidenza, in parecchie tratte autostradali, la presenza di barriere vetuste la cui data di installazione risale agli anni '80-'90 (barriere cosiddette da “Catalogo Blu”).

Tali barriere forniscono capacità prestazionali che non sempre sono in grado di rispondere adeguatamente alla domanda di sicurezza generata dai nuovi assetti del parco mezzi circolante, oltreché dalla modificata esposizione delle tratte autostradali medesime.

Ciò determina un innalzamento delle condizioni di rischio che rende necessaria la riqualifica di tali barriere.

In aggiunta a quanto su esposto, le visite ispettive seguite dal mio Ufficio hanno messo in evidenza alcuni difetti che possono incidere in maniera rilevante sulla sicurezza della circolazione.

Di questi ultimi si illustrano di seguito le due criticità che si ritengono più rilevanti ai fini di un anomalo funzionamento delle barriere.

- Sostituzione degli ancoraggi Liebig con barre filettate (barriere bordo ponte).

Le norme di settore non prevedono la possibilità di apportare varianti o modifiche al progetto delle barriere o, per meglio dire, le eventuali variazioni al sistema che il progettista volesse apportare, successivamente all'installazione delle barriere medesime, dovranno essere certificate alla stessa stregua di nuovi dispositivi. A riguardo l'iniziativa intrapresa della Società Concessionarie, di manomettere il sistema di ancoraggio previsto in progetto sostituendo i tirafondi Liebig con barre filettate, non trova alcuna corrispondenza legislativa e non è regolamentata dalle norme di settore. Pertanto, la barriera deve ritenersi non integra.

- Assenza dell'arginello (barriere bordo rilevato).

L'assenza o la ridotta presenza dell'arginello costituisce un'alterazione del comportamento del sistema di sicurezza, in quanto altera la formazione della cerniera plastica all'interno dei montati della barriera medesima. Conseguentemente tutta la deformazione del sistema di ritenuta, in caso di incedente, deve ritenersi alterata rispetto a quanto testato in sede di crash-test. La barriera in tal caso non può più considerarsi adeguatamente installata e tale da garantire i necessari standard di sicurezza.



Quanto su esposto ha reso necessario definire un programma di sostituzione delle barriere di sicurezza. A riguardo il Ministero, attraverso il mio Ufficio, ha predisposto il documento “Definizione criteri di priorità generali per la sostituzione barriere di sicurezza Bordo Ponte/Spartitraffico/Bordo Laterale” del 24/07/2019.

Tale documento è stato preso a riferimento dalle Società Concessionarie per l’elaborazione dei programmi di sostituzione e riqualifica delle barriere.

Barriere Integrate (Integautos)

Le ispezioni eseguite hanno messo in evidenza la necessità di sostituire immediatamente le barriere già installate per la presenza di difetti esecutivi ed errori progettuali. Il MIMS ha fornito sull’argomento ampia collaborazione alla Magistratura di Genova che sta indagando sull’argomento.

3. Programmazione interventi di ripristino e adeguamenti

La situazione rilevata a seguito dei sopralluoghi, e sopra sommariamente descritta, ha messo in evidenza la necessità di programmare interventi di manutenzione e/o adeguamento delle infrastrutture liguri che possono essere riepilogati in termini di spesa secondo la tabella che di seguito si riporta.

Interventi sulla rete gestita da Autostrade per l’Italia (scadenza concessione 31.12.2038)



Il piano degli investimenti descritti determinerà, inevitabilmente, la necessità di programmare in maniera oculata le cantierizzazioni in modo da incidere in maniera meno impattante possibile sulle condizioni di mobilità della regione.

A riguardo il MIMS ha istituito un tavolo di coordinamento con le Autorità, gli Enti Territoriali e le Associazioni portatrici di interesse (Stakeholders), nel quale con cadenza mensile si aggiorna il piano di dettaglio degli interventi recependo eventuali osservazioni.



4. Verifica su viadotti e gallerie della rete ligure di ASPI. Visite del 10 maggio 2021

In data 10 maggio u.s., il Sottoscritto ha ispezionato n. 8 viadotti e n. 3 gallerie, i cui risultati sono stati riportati in due specifici verbali in contraddittorio, sottoscritti con la Società Concessionaria Autostrade per l'Italia e il Politecnico di Torino. Si allegano di seguito copie dei verbali in parola.

Verbale Viadotti

 <p>Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili</p>	<p>Attività di verifica stato manutentivo Verbale di Sopralluogo del 10/05/2021 (Pag. 1 a 8)</p>	
--	--	---

Con nota protocollo 12280 del 03/05/2021 il MIMS – DGVCA UIT Roma - ha convocato un sopralluogo presso la Direzione I Tronco Genova al fine di definire un programma di verifiche straordinarie dei viadotti e gallerie ricompresi nelle competenze della Direzione I tronco della Società Autostrade per l'Italia.

Hanno preso parte ai sopralluoghi:

- MIMS DGVCA: Ing. Placido Migliorino, Ing. Andrea Bertagni;
- POLITO: Prof. G. Marano;
- ASPI: Ing. A. Selleri, Ing. M. Marvogli, Ing. F. Ridente, Ing. Francesco Sapio (interventato dopo i sopralluoghi);
- PROGER: Ing. V. Lombardi, Ing. E. Gaia Mareta, Ing. A. Adreveno;
- SPERI: Ing. C. Terenzio;
- AI-VIEW Group: V. Cinquepalmi, A. Hernandez.

AUTOSTRADe PER L'ITALIA S.p.A.
Direzione di Tronco 1
Autostrada A10
Viadotto Leira (GE-SV) lato monte (10.01.0028.0.1) - km 11+115
(Rapporto $I_{Log}/I_{Log,MAX} = 0,36$)
Autostrada A26
Viadotto Leira (GE-AL) (26.01.0000.1.1) - km 00+000
(Rapporto $I_{Log}/I_{Log,MAX} = 0,32$)
Viadotto Leira (AL-GE) (26.01.0000.1.2) - km 00+000
(Rapporto $I_{Log}/I_{Log,MAX} = 0,26$)

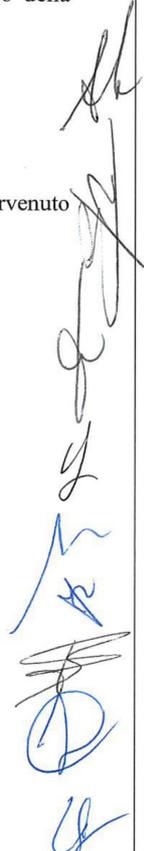
Si riportano di seguito le risultanze della visita effettuata.

Caratteristiche Viadotto Leira (GE-SV):

- Campate in semplice appoggio di luce variabile da 27 m a 52 m con presenza di selle gerber in corrispondenza degli appoggi, costituito da n. 6 impalcati formati da n. 3 travi principali;
- Restrizioni all'uso già in atto: nessuna.

Caratteristiche Viadotto Leira (GE-AL):

- Campate in semplice appoggio di luce variabile da 27 m a 56 m con presenza di selle gerber in corrispondenza degli appoggi, costituito da n. 6 impalcati formati da n. 3 travi principali;
- Restrizioni all'uso già in atto: nessuna.





Attività di verifica stato manutentivo
Verbale di Sopralluogo del 10/05/2021
(Pag. 2 a 8)



Caratteristiche Viadotto Leira (AL-GE):

- Campate in semplice appoggio di luce variabile da 25 a 54 m con presenza di selle gerber in corrispondenza degli appoggi, costituito da n. 6 impalcati formati da n. 3 travi principali;
- Restrizioni all'uso già in atto: nessuna

Su tutti e tre i viadotti di cui sopra sono in corso interventi di ripristino.

Lo stato di ammaloramento risulta dal rapporto fotografico e dai video effettuati con il drone che si allegano al presente verbale. Tale stato di degrado risulta parzialmente coerente con quanto riportato nelle schede di ispezione trimestrali dell'11/03/2021. A riguardo si riporta di seguito la classificazione del degrado così come risulta dal Manuale di Sorveglianza della Società Concessionaria:

Classe di degrado A (articolata nei livelli A2 ed A1): Difettosità di natura strutturale evidente, presente su parti d'opera principali, con presumibile incidenza sull'efficienza statica e funzionale dell'opera;

Classe di degrado B (articolata nei livelli B4, B3, B2 e B1): Difettosità di natura strutturale da approfondire (B2, B1) e/o di modesta entità (B4, B3), associabile a parti principali dell'opera ovvero a parti secondarie e/o accessorie, come giunti e sistema di smaltimento acque;

Classe di degrado C (articolata nei livelli C2, C1): Difettosità lieve.

Nel caso di specie il sopralluogo ha messo in evidenza la presenza di difetti strutturali gravi in componenti fondamentali ai fini della staticità dell'opera, ed in particolare, seggiole gerber, travi e testate delle travi. Tali difetti sicuramente rientrano nella classe di degrado A, in quanto incidono in maniera determinante sull'efficienza statica e funzionale dell'opera.

Al contrario, le schede di ispezione consegnate dalla Società Concessionaria riportano come difetto massimo la classe B1 per quanto riguarda pile, pulvini e testate di appoggio delle travi, e quindi fanno rientrare la difettosità in una classe di degrado "da approfondire".

Non si condivide tale attribuzione di classe, in quanto il rischio legato ad un non corretto funzionamento delle seggiole gerber non ha bisogno di ulteriori approfondimenti in ragione di una eventuale rottura fragile ad esse associata.

Le difettosità presenti rendono necessaria la verifica di sicurezza ai sensi del capitolo 8 NTC 2018. Al riguardo la società concessionaria consegna l'elaborato *Verifica Preventiva della Sicurezza (VPS)* del 09/04/2021 relativo all'opera con $I_{log}/I_{log,MAX}$ maggiore a cura dell'ing. Onofrij.

L'ing. Migliorino, esaminato detto elaborato, rileva preliminarmente che viene dichiarato un livello di conoscenza LC pari ad 1 a cui le NTC 2018 associano un fattore di confidenza $FC=1.35$.

Le ispezioni trimestrali, tuttavia, non forniscono alcuna valutazione quantitativa associata ai difetti riscontrati cosicché, ad esempio, nel caso delle seggiole gerber ovvero delle travi, per le armature resistenti a trazione, seppure indicate come oggetto di ammaloramento, non è evidenziata alcuna valutazione quantitativa della riduzione di sezione. Tale circostanza può determinare una valutazione non strettamente adeguata, sia a favore di sicurezza che a sfavore di sicurezza, delle capacità di resistenza delle sezioni e quindi dei coefficienti di sicurezza derivanti dalle verifiche.

Nel caso di specie, a pag. 122 della relazione sono riepilogati gli indici di rischio ζ_v per i diversi componenti strutturali e si rileva che detti indici assumono valori pari ad 1 per la trave 3 di campata 4, per il mensolone 1 zona sella gerber e per la trave 1 di campata 5 zona sella gerber. Per tali componenti, pertanto, il coefficiente di sicurezza delle verifiche, applicando le condizioni di adeguatezza alle NTC2018, risulta prossimo all'unità. Per quanto su esposto, ovvero per l'incertezza derivante da una mancata valutazione quantitativa dei difetti, detti coefficienti di

[Handwritten signatures and initials on the right margin]



Attività di verifica stato manutentivo
Verbale di Sopralluogo del 10/05/2021
(Pag. 3 a 8)



sicurezza potrebbero scendere al di sotto dell'unità e quindi non essere rappresentativi di condizioni adeguate ai fini della staticità. Si rileva, altresì, che la relazione non è stata analizzata da alcun Istituto Universitario. Conseguentemente, qualsiasi determinazione definitiva sull'argomento potrà essere presa solo a valle dell'asseverazione da parte di detto Istituto Universitario, ai sensi della Circ. n° 24600 del 14/10/2019, qualora la Società Concessionaria intenda avvalersene.

Al riguardo la presenza del Politecnico di Torino al sopralluogo odierno fa ipotizzare la volontà della Società Concessionaria di avvalersi di detto Istituto.

Per tutto quanto sopra esposto, l'ing. Migliorino ritiene di non poter condividere la relazione di verifica esaminata e dispone l'aggiornamento delle determinazioni ivi assunte sulla base di valutazioni quantitative dei difetti, da sottoporre al Politecnico di Torino. Per detta attività, viene fissato un termine di 15 giorni dalla data odierna. Nelle more del completamento di tale attività, la Società Concessionaria potrà individuare eventuali adeguati interventi di mitigazione del rischio ai fini della tutela della pubblica incolumità. A titolo esemplificativo, ma non esaustivo, potrebbero ad esempio essere adottate limitazioni all'uso dei viadotti, introducendo il divieto di sorpasso ai mezzi pesanti, per le carreggiate a due corsie, e il distanziamento di detti mezzi ad una distanza non inferiore a 100 m.

Autostrada A10
Viadotto Teiro Ovest (GE-SV) (10.01.0102.0.1) - km 29+863
(Rapporto $I_{Log}/I_{Log,MAX} = 0,38$)

Si riportano di seguito le risultanze della visita effettuata.

Caratteristiche Viadotto Teiro Ovest (GE-SV):

- Campate in semplice appoggio di luce variabile da 22 m a 43 m, costituito da n. 6 impalcati formati da n. 4 travi principali;
- Restrizioni all'uso già in atto: nessuna.

Lo stato di ammaloramento risulta dal rapporto fotografico che si allega al presente verbale. Tale stato di degrado risulta coerente con quanto riportato nelle schede di ispezione trimestrali del 09/03/2021.

Nel caso di specie il sopralluogo ha messo in evidenza la presenza di difetti strutturali gravi in corrispondenza dei baggioli con calcestruzzo completamente degradato e fessurato e sezioni resistenti molto ridotte.

Tali difetti sicuramente rientrano nella classe di degrado A, in quanto incidono in maniera determinante sull'efficienza statica e funzionale dell'opera.

Anche le schede di ispezione consegnate dalla Società Concessionaria riportano per tali componenti difetti massimi di classe A2.

Le difettosità presenti rendono necessaria la verifica di sicurezza ai sensi del capitolo 8 NTC 2018. Al riguardo la società concessionaria consegna gli elaborati *Rapporto di Verifica Tecnica* del 31/03/2021 e la *Nota Tecnica* del 10/05/2021 a cura dello Studio Speri.

L'ing. Migliorino, esaminati detti elaborati, rileva che la verifica dei baggioli viene condotta secondo quanto illustrato a pag.103 ed in particolare, indagando sulle capacità delle mensole tozze e verificando anche lo schiacciamento delle bielle e il tranciamento dei tiranti. In particolare, per le caratteristiche di resistenza dei materiali sono state utilizzate delle indagini Sonreb a cui si fa

[Handwritten signatures and initials in blue ink along the right margin]



Attività di verifica stato manutentivo
Verbale di Sopralluogo del 10/05/2021
(Pag. 4 a 8)



riferimento per la determinazione della resistenza, ad esempio della Pila 3 – Baggiolo 1 Lato Nord-Est, il cui stato di degrado è esaurientemente riportato a pag. 148 del Rapporto di prova (20RP01495 del 02/03/2021) redatto dalla Cismondi S.r.l. L'ing. Migliorino osserva che lo stato di ammaloramento del calcestruzzo, così come risulta da detto rapporto fotografico, determina forti perplessità sulla reale consistenza del materiale e in particolare, sul raggiungimento di adeguate resistenze del calcestruzzo, tali da garantire il corretto funzionamento della mensola tozza, e quindi della biella, ipotizzata nella verifica. Nel caso di specie, infatti, la formazione del puntone richiede necessariamente uno stato di consistenza adeguato del materiale che sembrerebbe non corrispondere a quanto effettivamente presente in sito. In altre parole, la consistenza del calcestruzzo nel baggiolo sembra tutt'altro che integra e nella matrice cementizia sono presenti fessure e alterazioni che difficilmente possono far ricondurre il materiale ad una condizione di integrità, seppur parziale. Conseguentemente, non si condivide la verifica degli elementi tozzi riportata. Tale circostanza non consente di assicurare che i carichi orizzontali e verticali siano trasferiti dall'impalcato al pulvino e alla pila secondo le previsioni progettuali, dovendosi inevitabilmente ritenere una riduzione delle capacità prestazionali del sistema di appoggi. A riguardo, la Società Concessionaria ha installato in adiacenza agli appoggi in parola dei calaggi di emergenza che entrerebbero in carico nell'ipotesi di collasso del baggiolo medesimo. Tale precauzione è sicuramente condivisibile ma salvaguardia esclusivamente i carichi verticali, dovendosi ritenere che detti calaggi non offrano alcuna garanzia di resistenza per le azioni orizzontali. Conseguentemente, si ritiene che tutto il sistema di appoggi installato debba essere necessariamente riverificato nell'ipotesi di collasso dei baggioli esistenti e fortemente ammalorati. In tale eventualità dovranno essere garantite le necessarie misure di salvaguardia al fine di una corretta trasmissione delle azioni con possibilità di redistribuzione delle azioni sugli appoggi integri. In questo caso, il ripristino dei baggioli ammalorati, che dovrà comunque essere attuato, non determinerà, nelle more della sua attuazione, alcuna limitazione all'uso dell'opera d'arte. Nel caso in cui detta verifica non sia soddisfatta, ovvero il sistema di appoggio integro non sia in grado di assorbire la redistribuzione degli sforzi, nelle more del ripristino di detti baggioli, l'opera d'arte dovrà essere interdetta al traffico ovvero dovranno essere integrati i calaggi provvisori già installati con ulteriori elementi di salvaguardia per le azioni orizzontali.

Quanto su esposto assume carattere di urgenza e indifferibilità.

Autostrada A10
Viadotto Sansobbia (GE-SV) (10.01.0221.0.0) - km 36+590
(Rapporto $I_{Log}/I_{Log,MAX} = 0,49$)

Si riportano di seguito le risultanze della visita effettuata.

Caratteristiche Viadotto Sansobbia:

- Campate in semplice appoggio di luce variabile da 21,60 m a 26,50 m, costituito da n. 3 impalcati formati da n. 4 travi principali per senso di marcia.
- Restrizioni all'uso già in atto: nessuna.

Lo stato di ammaloramento risulta dal rapporto fotografico e dai video effettuati con il drone che si allegano al presente verbale. Tale stato di degrado risulta coerente con quanto riportato nelle schede di ispezione trimestrali del 08/03/2021.



Attività di verifica stato manutentivo
Verbale di Sopralluogo del 10/05/2021
(Pag. 5 a 8)



Le ispezioni trimestrali, tuttavia, non forniscono alcuna valutazione quantitativa associata ai difetti riscontrati cosicché, ad esempio, nel caso delle travi, per le armature resistenti a trazione, seppure indicate come oggetto di ammaloramento, non è evidenziata alcuna valutazione quantitativa della riduzione di sezione. Tale circostanza può determinare una valutazione non strettamente adeguata, sia a favore di sicurezza che a sfavore di sicurezza, delle capacità di resistenza delle sezioni e quindi dei coefficienti di sicurezza derivanti dalle verifiche.

Le difettosità presenti rendono necessaria la verifica di sicurezza ai sensi del capitolo 8 NTC 2018. Al riguardo la Società Concessionaria consegna le relazioni *Rapporto di verifica Tecnica* del 09/12/2020 e la *Nota Tecnica* del 10/05/2021 a cura dello Studio Speri.

L'ing. Migliorino, esaminati detti elaborati, constata che per quanto attiene le travi e, in particolare, la trave di lunghezza 26,50 m presente nella campata 2 le verifiche sono eseguite in mezzeria, ignorando l'ammaloramento che invece risulta sia dai report delle ispezioni trimestrali che dal video dei droni. Ad onor del vero, la sezione ammalorata non è esattamente ubicata in mezzeria ma in prossimità della stessa e comunque la verifica non è stata eseguita nella sezione effettivamente ammalorata. Tale circostanza assume una rilevanza importante in quanto il coefficiente di sicurezza calcolato per la trave da 26,50 m è pari a 1,01 nelle condizioni di adeguatezza e assume il valore di 1,11 nelle condizioni di operatività con sezioni non ammalorate. Come detto, la relazione non dà contezza di tali verifiche in prossimità della mezzeria in condizioni ammalorate, con coefficienti di sicurezza che potrebbero anche scendere sotto l'unità.

Le verifiche su esposte non sono, come detto, suffragate da riscontri quantitativi in sede di ispezione con evidenza delle sezioni resistenti. Conseguentemente, le assunzioni del progettista di riduzione delle armature delle sezioni ammalorate dovranno essere verificate con rilievi quantitativi. La relazione, inoltre, è sprovvista delle verifiche della spalla lato Savona che, come risulta dal rapporto fotografico, presenta diverse zone ammalorate.

Per tutto quanto sopra esposto, l'ing. Migliorino ritiene di non poter condividere la relazione di verifica esaminata e dispone l'aggiornamento delle determinazioni ivi assunte sulla base di valutazioni quantitative dei difetti, da sottoporre al Politecnico di Torino. Per detta attività, viene fissato un termine di 15 giorni dalla data odierna. Nelle more del completamento di tale attività, la Società Concessionaria potrà individuare eventuali adeguati interventi di mitigazione del rischio ai fini della tutela della pubblica incolumità. A titolo esemplificativo, ma non esaustivo, potrebbe ad esempio essere adottata una limitazione all'uso della carreggiata introducendo il divieto di sorpasso ai mezzi pesanti e il distanziamento di detti mezzi ad una distanza non inferiore a 100 m.

Autostrada A7
Viadotto Fondegga III (GE-MI) (07.01.0402.0.2) - km 120+230
(Rapporto $I_{Log}/I_{Log,MAX} = 0,37$)

Si riportano di seguito le risultanze della visita effettuata.

Caratteristiche Viadotto Fondegga III:

- 2 Campate in semplice appoggio di luci pari a 19,09 m e 23,09 m, l'impalcato è costituito da n. 3 travi principali in c.a.p. a cavi scorrevoli.
- Restrizioni all'uso già in atto: inibizione della banchina in destra e divieto di sorpasso ai mezzi pesanti.



Attività di verifica stato manutentivo
Verbale di Sopralluogo del 10/05/2021
(Pag. 6 a 8)



Lo stato di ammaloramento risulta dal rapporto fotografico che si allega al presente verbale. Tale stato di degrado risulta coerente con quanto riportato nelle schede di ispezione trimestrali del 24/03/2021.

Le ispezioni trimestrali, tuttavia, non forniscono alcuna valutazione quantitativa associata ai difetti riscontrati cosicché, ad esempio, nel caso delle travi, per le armature resistenti a trazione, seppure indicate come oggetto di ammaloramento, non è evidenziata alcuna valutazione quantitativa della riduzione di sezione. Tale circostanza può determinare una valutazione non strettamente adeguata, sia a favore di sicurezza che a sfavore di sicurezza, delle capacità di resistenza delle sezioni e quindi dei coefficienti di sicurezza derivanti dalle verifiche.

Le difettosità presenti rendono necessaria la verifica di sicurezza ai sensi del capitolo 8 NTC 2018. Al riguardo la Società Concessionaria consegna la relazione *Rapporto di verifica Tecnica* del 10/05/2021 a cura dello Studio Speri.

L'ing. Migliorino, esaminato l'incartamento, rileva in particolare che per quanto riguarda la trave T3 le verifiche a flessione sarebbero soddisfatte applicando le condizioni di Transitabilità indicate con la sigla TR2.5, in tale condizione il rapporto Capacità/Domanda sarebbe pari a 1,11. A riguardo l'ing. Migliorino osserva che tale ipotesi di transitabilità non è coerente con quanto riportato al § 6.3.2.2 delle Linee Guida Ponti approvate dal CSLP in data 17/04/2020. Dette Linee Guida, infatti, consentono l'adozione dei carichi previsti da Codice della Strada secondo tre possibili distribuzioni di carico indicate nelle figure 6.3.1, 6.3.2 e 6.3.3. Tali condizioni di transitabilità, tuttavia, non possono essere utilizzate contemporaneamente nell'ambito di una stessa verifica. Al contrario, la verifica deve essere fatta applicando una sola di dette condizioni. Ne risulta che, ad esempio, se si hanno due corsie, dovranno essere entrambe caricate o con gli schemi da 44t o con gli schemi da 26t o con l'autocarro a due assi da 7,5t. Non è possibile mescolare le 3 condizioni nell'ambito di una stessa verifica. Le Linee Guida, infatti, non forniscono nessun coefficiente γ di maggiorazione dei carichi in parola per effetto dei controlli che dovrebbero essere applicati per garantire il rispetto, ad esempio, del divieto di sorpasso dei veicoli da 44t. Ciò posto, e contrariamente a quanto appena relazionato, lo schema di transitabilità TR2.5 applicato dalla Concessionaria nelle verifiche di che trattasi mescola carichi da 44t nella corsia di marcia e carichi da 26t nella corsia di sorpasso, e in questo modo riduce in maniera sensibile le sollecitazioni massime nella trave T3. Conseguentemente, non si ritiene che la verifica di che trattasi possa ritenersi soddisfatta. Per detta trave la verifica potrà ritenersi soddisfatta nelle condizioni di transitabilità previste dalla stessa TR2.4. Anche le travi T2 e T1 sono verificate in tale condizione. L'ing. Migliorino ritiene pertanto che, sulla base della verifica presentata, le condizioni di transitabilità debbano essere coerenti con la figura 6.11 riportata a pag.39 delle verifiche.

Autostrada A26
Viadotto SS34 (GE-Gravellona Toce) (26.01.0287.0.0) - km 194+372
(Rapporto $I_{Log}/I_{Log,MAX} = 0,41$)

Si riportano di seguito le risultanze della visita effettuata.

Caratteristiche Viadotto SS34:

- Cassone continuo in c.a.p. a cavi scorrevoli costituito da 3 campate (2x20 + 1x32).
- Restrizioni all'uso già in atto: nessuna.



Attività di verifica stato manutentivo
Verbale di Sopralluogo del 10/05/2021
(Pag. 7 a 8)



Lo stato di ammaloramento risulta dal rapporto fotografico e dalle riprese video che si allegano al presente verbale. Tale stato di degrado risulta coerente con quanto riportato nelle schede di ispezione trimestrali del 18/02/2021.

La difettosità principale consiste nel decentramento di alcuni apparecchi di appoggio con spostamenti che hanno raggiunto fino a 125 mm a fronte dei 50 possibili. Si è resa quindi necessaria la verifica di sicurezza ai sensi del capitolo 8 delle NTC 2018. Al riguardo la Società Concessionaria consegna la relazione *Verifica Accurata di Livello 4* del 10/05/2021 a cura dell'ing. Onofri.

La verifica in parola evidenzia che, seppur con l'anomalia sopra indicata, l'appoggio in acciaio-teflon è comunque sollecitato con valori tensionali inferiori alla resistenza. La verifica, tuttavia, non è stata eseguita sulla superficie di contatto sotto piastra. Ciononostante, il progettista ha ritenuto necessario, a titolo cautelativo, realizzare dei calaggi "in attesa" metallici che dovrebbero entrare in funzione nel caso di collasso dell'appoggi originario.

L'ing. Migliorino ritiene che, in ogni caso, la struttura debba essere adeguata e ripristinata in condizioni di funzionalità coerenti sia con il progetto originario che con le NTC2018.

A riguardo, la Società Concessionaria vorrà predisporre adeguato progetto di ripristino e procedere ad integrare le verifiche eseguite con il calcolo delle pressioni di contatto sotto piastra.

Autostrada A12
Viadotto Valle Ragone (Genova-Sestri Levante) (12.01.0210.0.0) - km 48+097
(Rapporto $I_{Log}/I_{Log,MAX} = 0,23$)

Si riportano di seguito le risultanze della visita effettuata.

Caratteristiche Viadotto Valle Ragone:

- 4 Campate in semplice appoggio di luce pari a 34 m, l'impalcato è costituito da n. 3 travi principali in c.a.p. a cavi scorrevoli.
- Restrizioni all'uso già in atto: nessuna.

Lo stato di ammaloramento risulta dal rapporto fotografico e dalle riprese video che si allegano al presente verbale. Tale stato di degrado risulta coerente con quanto riportato nelle schede di ispezione trimestrali del 26/02/2021.

La difettosità principale consiste nel fuori piombo dei pendoli che costituiscono gli apparecchi di appoggio oltre che nella capacità di resistenza delle pile. Si è resa quindi necessaria la verifica di sicurezza ai sensi del capitolo 8 delle NTC 2018. Al riguardo la Società Concessionaria consegna la relazione *Verifica Accurata di Livello 4* del 10/05/2021 a cura dell'ing. Onofri.

La verifica in parola evidenzia che i pendoli, per effetto del fuori piombo presente e delle azioni conseguenti all'applicazione delle NTC18, non soddisfano le condizioni di sicurezza previste dalle norme. A riguardo, affinché la verifica di che trattasi possa essere soddisfatta, la forza di frenatura si dovrebbe ridurre del 33% (pag.105). Anche le pile presentano una carenza di capacità prestazionale con ζ_v pari a 0,5 e in questo caso le azioni di norma si dovrebbero ridurre del 50% per consentire il soddisfacimento delle verifiche ai sensi delle NTC18. Conseguentemente, l'ing. Migliorino ritiene che, non essendo soddisfatte le condizioni di sicurezza prescritte dalle Norme, nelle more che siano progettati ed eseguiti i necessari lavori di ripristino, si debba limitare l'uso della carreggiata inibendo il transito ai mezzi pesanti di massa superiore a 3,5t.



Attività di verifica stato manutentivo
Verbale di Sopralluogo del 10/05/2021
(Pag. 8 a 8)



Resta inteso che eventuali diverse restrizioni all'uso potranno essere esaminate su proposta della Società Concessionaria qualora corredate di adeguate verifiche di sicurezza redatte in accordo alle Linee Guida Ponti dell'Aprile 2020.

In relazione a tutto quanto sopra esposto, la Società Concessionaria si attiva fin da subito a mettere in atto gli adempimenti sopra esposti nonché ad attivare opportuni protocolli con la Polizia Stradale al fine di controllare in modo sistematico e continuo nel tempo il superamento del carico dei mezzi pesanti e poter adottare nelle verifiche di sicurezza successive (in condizioni di transitabilità di tipo 2) il coefficiente parziale di sicurezza ridotto pari a 1,35.

La Società Concessionaria precisa inoltre che:

- relativamente al Fondegga III lo schema di transitabilità denominato TR2.5 era stato considerato ritenendo che lo stesso fosse attuabile in virtù del documento interno per la redazione delle VPS validato in data 13/11/2020 dal Politecnico di Torino ed attualmente in fase di revisione a seguito del confronto con il MIMS;
- relativamente al Valle Ragone, atteso che lo stato di ammaloramento non pregiudica il soddisfacimento delle verifiche di sicurezza considerando le sollecitazioni di progetto originarie, la Società Concessionaria richiede al progettista la verifica di quale possa essere il carico limite ammissibile e si attiverà conseguentemente in urgenza per l'esecuzione degli interventi che si renderanno necessari.

La Società Concessionaria individua, inoltre, nel Politecnico di Torino l'Istituto Universitario al quale affidare la validazione delle verifiche di sicurezza e precisa che l'avanzamento delle iniziative sarà sempre condiviso con il MIMS.

Genova, 11/05/2021

Per il Ministero delle
Infrastrutture e della mobilità Sostenibili

Per Autostrade per l'Italia S.p.A.

Per PROGER

Per SPERI

Per il Politecnico di Torino
fun. C. M. M.



Verbale Gallerie



Attività di verifica stato manutentivo
Verbale di Sopralluogo del 10/05/2021
(Pag. 1 a 5)



AUTOSTRADALE PER L'ITALIA S.p.A.
TRONCO 1

A10 - Gallerie Ranco dx, Letimbro dx e Provenzale dx

Al fine di monitorare le attività di verifica dello stato manutentivo delle gallerie della rete autostradale gestita da ASPI DT1, i rappresentanti della DGVCA del MIMS, come di seguito indicato, hanno eseguito in data odierna il sopralluogo di cui si redige il presente verbale.

Si riportano di seguito i partecipanti al sopralluogo del **10/05/2021**:

- MIMS DGVCA: Ing. Placido Migliorino, Ing. Andrea Bertagni;
- ASPI: Ing. Alberto Selleri, Ing. Francesco Sapio, Ing. Alessandra Marchiondelli.

Preliminarmente si riporta lo stato delle ispezioni e delle attività ad oggi eseguite sulle gallerie ricadenti nelle competenze del Tronco 1:

	Totale gallerie	Completate	In corso o da iniziare
Assessment (Ispezioni preliminari e lavori urgenti di messa in sicurezza)	285 Di cui: Tipo 1-Nat=219 Tipo 1-Art=17 Tipo 2-Nat=22 Tipo 2-Art=27	285	0
Assessment (Ispezioni approfondite)	241 (Tipo 1-Nat=219 Tipo 2-Nat=22)	91	150
Lavori a seguito di ispezioni approfondite	95	40	55

In particolare, per le 91 gallerie in cui sono state completate le attività di assessment, si riporta di seguito il dettaglio delle attività di ispezione, progettazione e lavori.



Attività di verifica stato manutentivo
Verbale di Sopralluogo del 10/05/2021
(Pag. 2 a 5)



n.	Tratta	Nome galleria	Canna	Progr.	L [m]	Isp. Preliminare	Isp. Assessment	Progetto interventi	Lavori Assessment
1	A07	MONTE GALLETTO	SX	128+140	614	X	X	MES; SID	Completati
2	A10	CORONATA	DX	01+176	944	X	X	MES	Completati
3	A10	CORONATA	SX	01+176	951	X	X	MES	Completati
4	A10	PALLAVICINI	DX	06+612	716	X	X	MES	In corso
5	A10	PROVENZALE	DX	07+485	964	X	X	MES	In corso
6	A10	S. PIETRO	DX	08+472	266	X	X	MES	Completati
7	A10	TORRAZZA	DX	08+889	166	X	X	In corso	Da avviare
8	A10	DI PRA'	DX	09+276	619	X	X	In corso	Da avviare
9	A10	VOLTRI	SX	12+245	200	X	X	MES	Completati
10	A10	CASTELLO 1	SX	18+752	52	X	X	MES	Completati
11	A10	CAVETTO 1	DX	28+546	241	X	X	In corso	Da avviare
12	A10	PIANI DI CELLE	DX	31+953	363	X	X	MES	Completati
13	A10	COSTA	DX	32+764	336	X	X	MES	In corso
14	A10	BOSCHI	DX	33+250	198	X	X	MES	In corso
15	A10	CASSISI	DX	33+799	503	X	X	MES	In corso
16	A10	ARMA	DX	34+439	91	X	X	MES; ASID	Completati
17	A10	PECORILE	DX	34+662	662	X	X	MES	In corso
18	A10	SIRI	DX	35+388	501	X	X	MES	Completati
19	A10	TORRE FARAGGIANA	DX	37+026	261	X	X	In corso	Da avviare
20	A10	MONTE PASASCO	DX	37+440	662	X	X	In corso	Da avviare
21	A10	TERMINE	DX	38+117	309	X	X	In corso	Da avviare
22	A10	RANCO	DX	38+731	272	X	X	MES; ASID	Da avviare
23	A10	LETIMBRO	DX	40+375	241	X	X	MES	Da avviare
24	A10	BRICCO	DX	42+917	105	X	X	MES	Da avviare
25	A10	QUATTRO STAGIONI	DX	43+296	96	X	X	MES	Da avviare
26	A12	RIVAROLO 3A	DX	00+113	639	X	X	MES	Completati
27	A12	CAMPURSONE 2	U	00+571	304	X	X	MES	Completati
28	A12	RIVAROLO 3B	DX	00+818	84	X	X	MES	Completati
29	A12	RIVAROLO 2	SX	00+902	546	X	X	MES	In corso
30	A12	M. SPERONE	DX	02+286	1669	X	X	MES	Completati
31	A12	M. MORO	DX	12+512	953	X	X	MES; ASID	Completati
32	A12	M. CASTELLETTI	DX	17+452	1328	X	X	MES; ASID	In corso
33	A12	M. CASTELLETO	DX	20+521	2006	X	X	MES	Completati
34	A12	RAPALLO	SX	29+122	212	X	X	MES	Completati
35	A12	S. AGOSTINO 1	DX	29+735	236	X	X	In corso	Da avviare
36	A12	S. AGOSTINO 1	SX	29+987	252	X	X	MES	Completati
37	A12	S. AGOSTINO 2	DX	30+036	371	X	X	In corso	Da avviare
38	A12	S. AGOSTINO 2	SX	30+419	383	X	X	MES	Completati
39	A12	S. BARTOLOMEO	DX	30+727	620	X	X	MES; ASID	Completati
40	A12	S. BARTOLOMEO	SX	31+337	610	X	X	MES	In corso
41	A12	DEL CIAPON	DX	31+897	202	X	X	MES; ASID	Completati
42	A12	DEL CIAPON	SX	31+899	290	X	X	MES	Completati
43	A12	DELLA MADDALENA	DX	32+555	1457	X	X	MES; ASID	In corso
44	A12	DELLA MADDALENA	SX	34+011	1456	X	X	MES	Completati
45	A12	DELL'ANCHETTA	DX	34+448	1426	X	X	MES; ASID	Da avviare

AM
R
J
S



Attività di verifica stato manutentivo
Verbale di Sopralluogo del 10/05/2021
(Pag. 3 a 5)



46	A12	DELL'ANCHETTA	SX	35+829	1463	X	X	MES	Completati
47	A12	DELLA MORANDA	E	38+306	306	X	X	MES; ASID	Completati
48	A12	RI ALTO	SX	39+633	416	X	X	MES; ASID	Da avviare
49	A12	RI BASSO	SX	40+099	197	X	X	MES	Completati
50	A12	MADONNA DELLA NEVE	SX	41+917	239	X	X	MES	Completati
51	A12	S. GIULIA	SX	44+164	1193	X	X	MES; ASID	Da avviare
52	A12	S. ANNA	SX	46+463	852	X	X	MES	Completati
53	A12	DEL FICO	SX	46+773	234	X	X	MES	Completati
54	A12	S. BERNARDO	SX	48+293	86	X	X	MES; ASID	In corso
55	A26	DEL PERO GROSSO	DX	01+780	266	X	X	MES	In corso
56	A26	MANFREIDA	DX	02+761	666	X	X	MES	In corso
57	A26	ASINO MORTO	SX	03+345	147	X	X	MES	Completati
58	A26	MONACCHI	DX	04+234	868	X	X	MES; ASID	Completati
59	A26	MONACCHI	SX	05+148	939	X	X	MES	In corso
60	A26	CASA DELLA VOLPE	DX	05+724	271	X	X	MES	Completati
61	A26	CASA DELLA VOLPE	SX	05+980	270	X	X	MES	In corso
62	A26	RISSO	DX	07+755	984	X	X	MES	Completati
63	A26	RIANASSO	DX	08+477	164	X	X	In corso	Da avviare
64	A26	RISSO	SX	08+710	967	X	X	MES	In corso
65	A26	TURCHINO	DX	10+567	951	X	X	In corso	Da avviare
66	A26	TURCHINO	SX	11+528	961	X	X	MES	Completati
67	A26	DEL BUSA	DX	11+824	261	X	X	In corso	Da avviare
68	A26	DEL BUSA	SX	12+122	298	X	X	MES	Completati
69	A26	PIETRAGUZZA	DX	12+222	439	X	X	In corso	Da avviare
70	A26	PIETRAGUZZA	SX	12+649	434	X	X	MES	Completati
71	A26	BERTE'	DX	12+920	889	X	X	In corso	Da avviare
72	A26	BERTE'	SX	13+836	916	X	X	MES	Completati
73	A26	GARRE'	DX	16+145	160	X	X	In corso	Da avviare
74	A26	GARRE'	SX	16+310	178	X	X	MES	Da avviare
75	A26	CAMPASSO	DX	16+911	190	X	X	In corso	Da avviare
76	A26	CAMPASSO	SX	17+092	199	X	X	MES	Da avviare
77	A26	ANZEMA	DX	18+744	855	X	X	In corso	Da avviare
78	A26	ANZEMA	SX	19+569	840	X	X	MES	Da avviare
79	A26	POGGIO	SX	20+924	469	X	X	MES	In corso
80	A26	BROGLIO	DX	21+734	178	X	X	MES	Completati
81	A26	BROGLIO	SX	21+941	207	X	X	MES	In corso
82	A26	CASTELLO	DX	22+126	502	X	X	MES	Completati
83	A26	CASTELLO	SX	22+605	481	X	X	MES; ASID	In corso
84	A26	MONTA'	DX	23+076	759	X	X	MES	Completati
85	A26	LAGOSCURO	DX	23+692	226	X	X	CUBOTTO	CUBOTTO
86	A26	MONTA'	SX	23+847	771	X	X	MES	In corso
87	A26	LAGOSCURO	SX	23+963	273	X	X	MES	In corso
88	A26	ROCCADARME	DX	24+164	531	X	X	MES	Completati
89	A26	ROCCADARME	SX	24+714	557	X	X	MES	In corso
90	A26	CIUTTI	SX	28+163	550	X	X	MES	Da avviare
91	A26	SETTEVENTI	SX	29+578	391	X	X	MES	Da avviare

Am
[Signature]
[Signature]



Attività di verifica stato manutentivo
Verbale di Sopralluogo del 10/05/2021
(Pag. 4 a 5)



Si dettagliano nel seguito le attività in corso di cui si è avuto evidenza durante il sopralluogo odierno.

Galleria Ranco Destra – pk 38+731 (L=272 m)

La galleria risulta chiusa al traffico. La società concessionaria dichiara che le attività di ispezione approfondita di assessment sono state concluse in data 11/04/2021 e il progetto è stato consegnato in data 22/04/2021. Questo prevede il rifacimento di circa 160 m di rivestimento della galleria suddiviso su più conci per un totale di 67 anelli. Considerata la numerosità degli interventi definitivi e visto l'avvicinarsi del periodo estivo, si è richiesto al progettista di valutare la possibilità di suddividere gli interventi in più fasi. Il progettista ha ritenuto che per 8 anelli gli interventi dovessero essere eseguiti nei tempi previsti, mantenendo la classificazione 3U, mentre per gli altri 59 anelli la classificazione potesse essere aggiornata rientrando nella classe 3 a fronte della messa in opera di rete metallica fissata con tasselli così come da intervento tipologico C1. Attualmente sono in corso i lavori di realizzazione degli interventi provvisionali di messa in sicurezza e i lavori di prima fase degli interventi definitivi previsti ai conci 2, 3, 6 e 11 (per un totale di n. 8 anelli). I lavori di seconda fase degli interventi definitivi sono invece previsti ai conci 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 11 (per un totale di n. 59 anelli) e programmati a Settembre.

L'ing. Migliorino non condivide l'impostazione progettuale sopra descritta in quanto in contrasto con le assunzioni precedentemente adottate per gli interventi con le reti tipo C1. Nel caso di specie, infatti, per tali interventi è stato più volte dichiarato che la loro validità e durata fosse estesa ad un arco temporale di 3 anni. Conseguentemente la proposta progettuale di applicare interventi di tipo C1 e considerarli di durata limitata esclusivamente finalizzata a declassificare un intervento 3U ad intervento 3, non trova alcuna corrispondenza né nel Manuale Ispezioni del MIT né tantomeno negli interventi già adottati in tutte le gallerie della rete ligure. Nel caso di specie, infatti, ad ogni difetto deve corrispondere necessariamente un intervento che ne risolve la criticità in maniera permanente o semi-permanente e comunque tale da non considerare più l'originario difetto e ad esso sostituire il piano di manutenzione dell'intervento. Pertanto l'ing. Migliorino ritiene che il progetto debba essere riformulato alla luce degli interventi tipologici già adottati per gli interventi di tipo 3U simili a quelli riscontrati nella galleria. A riguardo si ricorda che, trattandosi di interventi di natura urgente, l'arco temporale per la loro esecuzione è limitato a 90 giorni, eventualmente rivalutabili per successivi archi temporali ridotti qualora il difetto non si evolva nella classe superiore.

La società concessionaria predisporrà quindi, come detto, l'adeguamento progettuale in parola e il relativo cronoprogramma di attuazione. In caso di assenza di interventi non può escludersi l'evoluzione del difetto a S (sicurezza della circolazione) con possibilità di interdizione al traffico.

Galleria Letimbro Destra – pk 40+375 (L=241 m)

La galleria risulta chiusa al traffico. La società concessionaria dichiara che le attività di ispezione approfondita di assessment sono state concluse in data 9/4/2021 e il progetto, che include solo interventi di messa in sicurezza tipologici, è stato consegnato in data 16/04/2021. Sono attualmente in corso i lavori di realizzazione degli interventi provvisionali.

Galleria Provenzale Destra – pk 07+485 (L=964 m)

La galleria risulta aperta al traffico. La società concessionaria dichiara che le attività di ispezione approfondita di assessment sono state concluse in data 26/02/2021 e il progetto, che include solo interventi di messa in sicurezza tipologici, è stato consegnato in data 12/04/2021. Sono attualmente in corso, in chiusura notturna, i lavori di realizzazione degli interventi provvisionali.



Attività di verifica stato manutentivo
Verbale di Sopralluogo del 10/05/2021

(Pag. 5 a 5)



Nell'ambito di tali lavori, nella notte tra il 05/05 e il 06/05/2021, durante le perforazioni propedeutiche all'esecuzione delle bullonature radiali previste per l'intervento E2 al concio 9, si è riscontrata, in corrispondenza del rene destro attorno alla pk 177, la presenza di un vuoto all'interno dello spessore del rivestimento. Messa prontamente in sicurezza la zona mediante la posa di reti metalliche di protezione fissate con tasselli, dietro disposizione della Direzione Lavori, la galleria è stata riaperta al traffico la mattina seguente, richiedendo in ogni caso un nuovo sopralluogo dei progettisti. Quest'ultimo si è svolto nella notte tra il 06/05 e il 07/05/2021 in occasione dell'ispezione di rivalutazione dei difetti 3U già programmata, che, ad eccezione della zona di cui sopra, ha attestato l'invarianza di tutti i difetti esaminati. In tale sede la zona attorno alla pk 177 è stata indagata mediante videoendoscopie che hanno permesso di perimetrare il vuoto all'interno dello spessore e di definire, nelle more del progetto di intervento, le predisposizioni di sicurezza da attuare, consistenti in una serie di centine ad omega disposte a passo 40 cm, messe in opera nel corso della notte tra il 07/05 e il 08/05/2021.

L'ing. Migliorino osserva preliminarmente che la diversa situazione riscontrata in corrispondenza del concio 9 alla pk 177, ovvero presenza di sottospessore non segnalato in una porzione del rivestimento, denuncia che l'assessment concluso in data 26/02/2021 non era sufficientemente adeguato a rappresentare lo stato conoscitivo della galleria. Conseguentemente anche gli interventi che erano stati proposti con il progetto del 12/04/2021 non possono ritenersi adeguati alla difettologia reale. Nel caso di specie si prende atto che il sottospessore in parola è ubicato nella zona d'ombra ricompresa tra due strisciate di georadar contigue e in un'area già oggetto di interventi pregressi negli anni passati con la posa in opera di rete elettrosaldata, che inevitabilmente disturba il georadar. Tale circostanza, tuttavia, come detto, non può giustificare un errore di valutazione del difetto relativo ad uno spessore così esiguo (circa 15 cm di rivestimento), che in fase di assessment è stato classificato genericamente come 3U. A riguardo l'ing. Migliorino ritiene che se l'ispezione fosse stata fatta come previsto nel manuale, ovvero con percussione dell'area del rivestimento interessata, verosimilmente si sarebbe avuta una restituzione risonante dell'onda acustica tale da denunciare la presenza di ridotti spessori e quindi di cavità retrostanti.

Per tutto quanto sopra esposto l'ing. Migliorino ritiene che l'assessment eseguito debba essere ulteriormente approfondito al fine di evitare il ripetersi di situazioni similari.

In risposta, la società concessionaria evidenzia che proprio al fine di avere la più approfondita conoscenza dello stato del rivestimento, vista la presenza di reti preesistenti, sono state eseguite un numero elevato di videoendoscopie e carotaggi (oltre 190).

Genova, 11/05/2021

**Per il Ministero delle
Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili**

Per Autostrade per l'Italia S.p.A.



Come detto, la valutazione della sicurezza ha preso a riferimento gli standard minimi prescritti dal legislatore e cogenti ai sensi e per gli effetti delle NTC2018.

A riguardo si rappresenta che gli standard normativi in questione risultano alquanto esaustivi sia nella interpretazione che nella applicazione. In particolare, le norme di che trattasi definiscono in maniera chiara i criteri di verifica sia per le opere d'arte nuove che per quelle esistenti. Le norme in questione non sono di recente emanazione ma risalgono al 2018 e la maggior parte delle argomentazioni ivi trattate erano già contenute nelle precedenti norme di settore del 2008.

Si ritiene opportuno segnalare che il legislatore ha ritenuto che le verifiche, ai fini della valutazione della sicurezza, debbano essere eseguite secondo moderni standard prestazionali e non con riferimento agli standard progettuali risalenti all'epoca della costruzione delle opere. Tale circostanza è esplicitamente prescritta nelle norme di che trattasi, e non ha bisogno di alcun chiarimento e/o integrazione. Sull'argomento pertanto non si rilevano i vuoti normativi recentemente denunciati da qualche società concessionaria, ne tanto meno è possibile applicare i carichi dell'epoca del progetto come si vorrebbe far intendere.

5. Viadotto Valle Ragone - visita ispettiva del 10.05.2021

Gli esiti del sopralluogo sono stati riportati al paragrafo precedente. Ad integrazione di quanto su esposto, si evidenziano di seguito gli ammaloramenti delle pile e degli appoggi, che hanno determinato la necessità della interdizione al transito dei mezzi pesanti sul viadotto di che trattasi.



Particolari delle pile, riprese durante il sopralluogo del 10.05. u.s

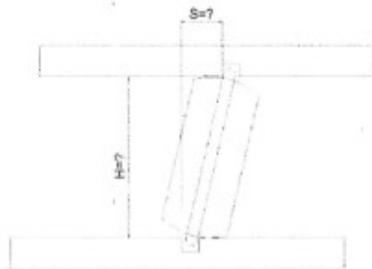


Particolare della pila n. 2

APARECCHI DI APPOGGIO

Appoggi a rullo/pendolo, fotografare l'allineamento in modo che si possa valutare la loro inclinazione.

Particolare attenzione agli appoggi della spalla lato Genova. Le ispezioni hanno evidenziato una sensibile inclinazione del "pendolo". In questo caso misurare il fuori piombo come indicato in figura; Distanza tra le piastre "H", spostamento totale "S"



Particolare apparecchio di appoggio, dalla relazione del progettista Aspi

Nel caso di specie lo stesso progettista di Aspi, nella sua relazione di calcolo ha evidenziato che dette condizioni non consentivano il raggiungimento dei necessari standard di sicurezza prescritti dalle norme, con valore del coefficiente di sicurezza che raggiungeva anche il rapporto 0,5, ovvero il 50 % in meno del valore minimo prescritto dalle norme, pari a 1. Si riporta uno stralcio delle sopracitate conclusioni a cui è pervenuto il progettista della Società Concessionaria Autostrade per l'Italia



14.1 Soluzioni di intervento per adeguamento/miglioramento sismico

Nel rapporto di verifica a carichi statici "RVT_12.01.0210.0.0" del 01 ottobre 2020 si è messo in evidenza che l'opera risulta adeguata ai carichi verticali NTC 2018 ma non ai carichi orizzontali dovuti alla frenatura.

Tale azione risulta notevolmente superiore di quanto previsto nel progetto originario e le verifiche mostrano che, a parità di altre condizioni, la pila potrebbe sopportare solo il 50% circa dell'azione di frenatura NTC ($\zeta_{f,pila}=0.5$).

Problematica analoga si è sottolineata per la capacità di spostamento degli appoggi. Si ricorda che alcuni appoggi mobili presentano un disallineamento di alcuni centimetri ed uno spostamento ancora esplicabile, sotto azione di frenatura e temperatura, di circa 5.2cm.

In questo caso l'azione di frenatura sopportabile risulta pari a 67% di quanto indicato in NTC ($\zeta_{f,appogg}=0.67$).

Le analisi sismiche, relativamente alla capacità residua di spostamento degli appoggi, indicano uno $\zeta_{E, appogg}=0.355$ sia per la carreggiata destra che sinistra.

Relativamente alla capacità delle pile, sia in termine di meccanismi fragili che duttili, le minori prestazioni si individuano in corrispondenza della pila P3 della carreggiata DX con $\zeta_{E, pila}=1.38$.

Le altre pile ed i baglioli, sotto l'azione orizzontale del sisma, risultano possedere riserve di resistenza maggiori.

In prima analisi, quindi, la problematica principale è legata alla capacità di spostamento degli appoggi in fase di sisma ed alla capacità delle pile nei confronti della frenatura.

Tra le varie soluzioni possibili per l'adeguamento statico ed il miglioramento/adeguamento sismico dell'opera si propone un intervento di isolamento sismico dell'impalcato. Tale intervento, oltre ad abbattere le forze di inerzia sismica, scongiura il pericolo di collasso per eccessivo spostamento degli appoggi e determina una distribuzione di azioni orizzontale da frenatura compatibile con l'attuale capacità delle pile.

E' opportuno sottolineare, in questa sede, che gli interventi sulle pile, necessari per eliminare i difetti evidenziati dalle schede di ispezione, potranno essere dimensionati nello spirito del ripristino delle condizioni preesistenti.

In fase di progettazione esecutiva dell'intervento di isolamento sismico sarà necessario verificare che le azioni in fondazioni rimangano nei limiti previsti dal progetto originario. Come mostrato di seguito, il tempo di intervento risulta essere $T_{int}=4$ anni per cui occorre procedere in tempi brevi.

6. Conclusioni

Quanto su esposto conferma che la rete autostradale ligure ha evidenziato nel corso delle viste del MIMS carenze prestazionali, che hanno reso necessari restrizioni all'uso della carreggiata autostradale.

Tale circostanza si è presentata anche nei viadotti che erano già stati oggetti di ulteriori approfondimenti e ispezioni da parte della Società Concessionaria (Autostrade per l'Italia).

In particolare, nel caso del viadotto Valle Ragone seppure ASPI disponeva di una relazione a firma di un progettista che denunciava il mancato raggiungimento degli standard di sicurezza prescritti dalle norme, la Società Concessionaria aveva omesso di attuare qualsiasi intervento di mitigazione del rischio.

Conseguentemente l'attività ispettiva del MIMS ha consentito di evidenziare le anomalie sopracitate in materia di controllo delle infrastrutture, disponendo i necessari interventi per garantire la sicurezza della circolazione e la tutela della pubblica incolumità.



Il sottoscritto proseguirà l'attività ispettiva in argomento su tutto il territorio nazionale, attribuendo la priorità fondamentale alla sicurezza della circolazione rispetto ad altre necessità correlate con la mobilità.

Roma, 20/05/2021

Ing. Placido Migliorino