



**strada dei  
PARCHI**spa  
A24 autostrade A25

AUTOSTRADA A24  
ROMA - L'AQUILA - TERAMO  
TRATTA TORNIMPARTE - L'AQUILA OVEST

**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO  
AI SENSI DELLA LEGGE 228/2012  
ART.1 COMMA 183**

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO DEL  
VIADOTTO FORNACA

PROGETTO DEFINITIVO

PARTE GENERALE

INQUADRAMENTO

ANALISI STORICO-CRITICA DELLE STRUTTURE ESISTENTI

COMMESSA	FASE	MACRO OPERA	AMBITO/OPERA	DISCIPLINA	TIPO	PROGR.	REV.	SCALA
250	D	000	EG000	GEN	RE	002	A	
Rev.	Data	Descrizione				Redatto	Verificato	Approvato
A	Dicembre 2017	Emissione				S. Ventura	G. Furlanetto	F. Presta

FILE: 250D000EG000GENRE002A.DWG

PROJECT MANAGER: Ing. Stefano Ventura

<p>PROGETTAZIONE:</p>  <p>IL DIRETTORE TECNICO (Ing. Francesco Presta)</p>	<p>IL PROGETTISTA (Ing. Guido Furlanetto)</p> 	<p>COMMITTENTE: LA SOCIETA' CONCESSORARIA</p>  <p>IL PROCURATORE SPECIALE (Ing. Gabriele Nati)</p>	
---	---	--	--



**Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**

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

# **AUTOSTRADA A24**

## **Tratta Tornimparte – L’Aquila Ovest**

### **Adeguamento sismico del viadotto Fornaca**

#### **ANALISI STORICO CRITICA DELLE STRUTTURE ESISTENTI**



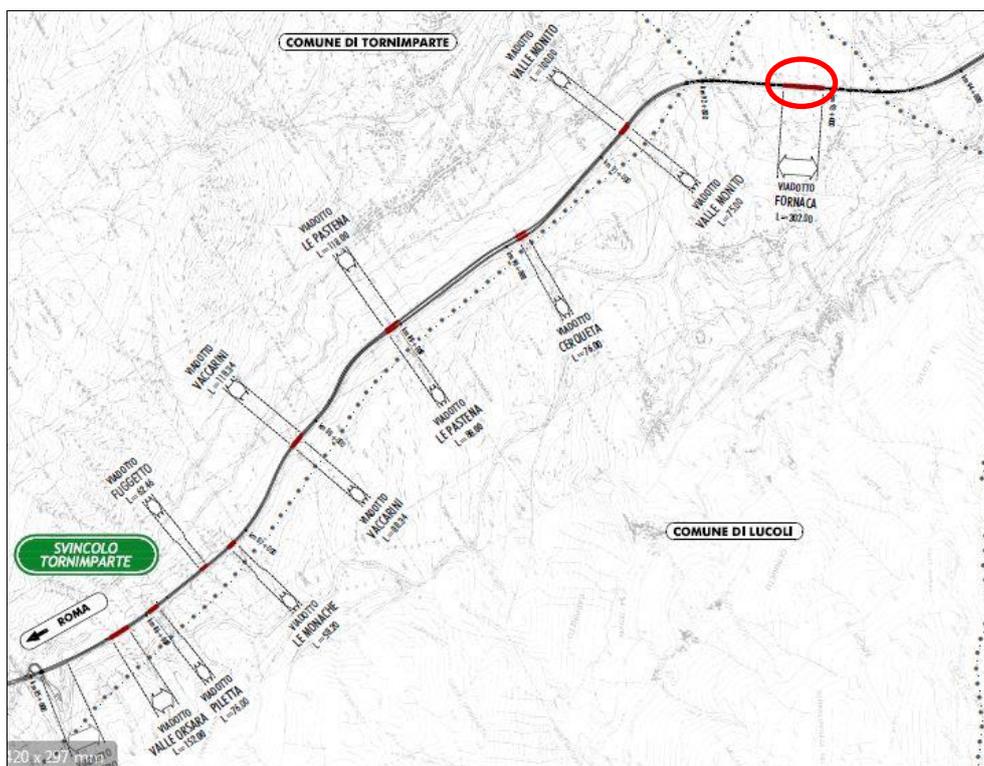
<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>INQUADRAMENTO STORICO E GEOGRAFICO</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>INFORMAZIONI DI ARCHIVIO E BIBLIOGRAFICHE</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>INFORMAZIONI DAL PERIODO DI ESERCIZIO</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>INDAGINI CONOSCITIVE DIRETTE SULL'OPERA</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>INQUADRAMENTO COMPLESSIVO DEL CONTESTO</b>	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE, INTERFERENZE E VINCOLI</b>	<b>9</b>
<b>8.</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO</b>	<b>11</b>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>12</b>

## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione illustra l'analisi storico-critica dello stato attuale dell'opera oggetto degli interventi inclusi nel Progetto Definitivo per l'adeguamento sismico del viadotto Fornaca, compreso nella tratta Tornimparte – L'Aquila Ovest dell'autostrada A24 Roma – L'Aquila – Teramo, come da scheda:

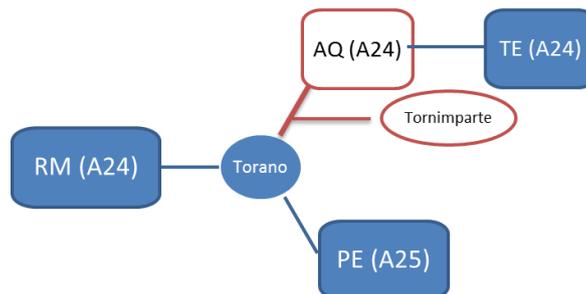
	<b>nome opera:</b>	<b>inizio</b>	<b>fine</b>	<b>lunghezza</b>	<b>ID catasto</b>
n° ord.		progr. Km	progr. Km	m	<b>autostradale</b>
1	Fornaca	92+417	92+719	302	VI074

L'intervento permetterà alle opere di sopportare le sollecitazioni sismiche di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e si inserisce nel piano più generale di interventi di adeguamento delle autostrade A24 e A25 che prende le mosse dall'art.1 comma 183 della legge 228/2012. L'autostrada A24 è gestita dalla Società Strada dei Parchi Spa in regime di concessione da parte del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.



## 2. INQUADRAMENTO STORICO E GEOGRAFICO

La tratta autostradale Tornimparte – L’Aquila Ovest, entro la quale ricade il viadotto oggetto del progetto definitivo, riveste particolare importanza in quanto costituisce la parte più ricca di opere nel ramo che congiunge L’Aquila con l’autostrada A25 e con il ramo della A24 diretto a Roma (svincolo direzionale di Torano); essa rappresenta inoltre il collegamento più efficace anche in termini di protezione civile per le aree fortemente colpite dai noti eventi sismici dell’Italia centrale.



Su tale ramo – per il quale non sono presenti itinerari alternativi per il rapido collegamento dell’area dell’Aquilano a Roma – la Società concessionaria ha già avviato numerosi interventi e iniziative progettuali che si inseriscono nel quadro complessivo volto a finalizzare gli interventi di adeguamento richiamati nella citata legge 228/2012.

La tratta in cui sorge il viadotto Fornaca è stata realizzata tra la fine degli anni '60 e i primi anni '70. Il viadotto fu costruito dal 1967 al giugno 1968 dall’impresa S.A.C.U.G., sotto la Direzione Lavori del Committente S.A.R.A. (società autostrade romane e abruzzesi) ed è in esercizio dal 1970.

L’opera, che ha circa cinquant’anni, mostra evidenti segni di invecchiamento, resi più marcati dalle difficili condizioni ambientali sia naturali (escursioni termiche, cicli gelo-disgelo, stillicidio) che antropiche (uso massiccio di sali disgelanti, sia di cloruro di sodio che di calcio, carichi accidentali elevati e azioni meccaniche, come quelle delle pale spazzaneve). Si aggiunga inoltre l’effetto, su lunghi periodi di tempo, di scelte e particolari costruttivi che nel tempo hanno rivelato problemi di durabilità (la presenza di giunti, i sistemi di drenaggio delle acque, gli spessori di copriferro e la porosità del calcestruzzo).

In aggiunta si ricorda il grave evento sismico che ha interessato anche il viadotto in occasione del terremoto dell’Aquila del 2009; tale evento non ha causato danni tali da mettere fuori servizio l’opera ma ha messo in evidenza la vulnerabilità dell’opera in questione come di altre opere analoghe nella stessa zona.

### **3. INFORMAZIONI DI ARCHIVIO E BIBLIOGRAFICHE**

Dopo un'accurata ricerca presso gli archivi del Gestore dell'autostrada, conservati presso il Centro Esercizio dell'Aquila Ovest, è stato possibile rinvenire la seguente documentazione:

- Tutti i disegni di contabilità finale dell'epoca della costruzione ("as built");
- La relazione di calcolo originale, con le relative prescrizioni sui materiale;
- La relazione di collaudo dell'opera con le relative prove di carico statico.

I documenti elencati sono stati un prezioso elemento per la definizione accurata delle caratteristiche geometriche dell'opera (anche non visibili come le fondazioni), delle armature e delle qualità e dosature dei materiali impiegati. La relazione di collaudo, firmata dal prof. Carlo Gavarini nel Luglio 1969, ha dato importanti conferme circa l'esecuzione in conformità ai disegni e ai calcoli di progetto, in particolare con riferimento ai materiali impiegati per la costruzione, validando con le prove di carico eseguite le proprietà strutturali delle opere. L'insieme di questi documenti permette di avere un'anagrafica piuttosto completa e un livello di conoscenza accurato delle condizioni iniziali dell'opera, all'epoca della sua costruzione.

Ad integrazione dei documenti specifici della costruzione, la ricerca bibliografica ha permesso di estendere il quadro conoscitivo dell'opera grazie a carte tematiche disponibili per l'area in cui sorge il viadotto (carte geologiche, carte dei vincoli, rischiosità dell'assetto idrogeologico, sismicità, ecc).

## **4. INFORMAZIONI DAL PERIODO DI ESERCIZIO**

Elemento particolarmente significativo delle opere autostradali in esame è il fatto che queste siano state negli anni soggette al controllo del Gestore che, avendone la responsabilità, ha negli anni incrementato sempre di più il livello di sorveglianza sulle opere d'arte autostradali fino a istituire un Servizio di Sorveglianza prestato da un Ufficio apposito che conduce ispezioni trimestrali e relazioni annuali su tutte le opere. Il Servizio, svolto da Infraengineering con indagini sistematiche, visive dirette ed eventuali prove strumentali, ha condotto alla costruzione di un database ricco e strutturato in base a parametri conoscitivi analitici e sintetici e all'impiego di un software dedicato al gestione dei dati così ricavati. Il programma di sorveglianza ha così permesso di seguire l'evoluzione del naturale degrado dell'opera nel tempo, un *follow up* che fotografando le condizioni dell'opera negli anni ne ha anche indirizzato le decisioni di intervento di tipo manutentivo o di ripristino. I dati resi disponibili dal servizio di sorveglianza hanno permesso di ottenere importanti informazioni:

- In termini di evoluzione di alcuni danni o difetti nel tempo;
- In termini di stato di conservazione allo stato attuale delle prestazioni originali dell'opera.
- In termini di anamnesi degli interventi da cui l'opera è stata interessata negli anni.

Ciò ha permesso di valutare con cura lo stato attuale effettivo dell'opera e determinare quindi in modo più confidente gli interventi necessari.

## 5. INDAGINI CONOSCITIVE DIRETTE SULL'OPERA

Le informazioni aggiuntive necessarie ad estendere il quadro conoscitivo dell'opera sono state svolte a monte della progettazione ed hanno riguardato:

- Rilievo topografico delle strutture esistenti;
- Rilievo topografico celerimetrico delle aree di terreno sottostanti e circostanti l'opera;
- Rilievo topografico celerimetrico dell'andamento dei cigli e degli elementi marginali della piattaforma autostradale onde ricavarne le caratteristiche di tracciamento;
- Compagna di indagini geognostiche e prove di laboratorio sui terreni;
- Campagna di saggi conoscitivi sulle caratteristiche meccaniche dei materiali impiegati per la costruzione;
- Sopralluoghi visivi mirati al riconoscimento delle varie tematiche utili allo sviluppo del progetto (idraulica, geologia, cantieristica e logistica, interferenze, ecc).

Per i contenuti di tali indagini si rinvia agli elaborati specialistici raccolti nel Progetto Definitivo.

## 6. INQUADRAMENTO COMPLESSIVO DEL CONTESTO

La tratta autostradale Tornimparte – L’Aquila Ovest, lunga circa 15 km è in costante discesa dal valico di Tornimparte (1100m slm) – progr. Km 85 circa - alla piana in cui sorge la città dell’Aquila (circa 700m slm) – progr. Km 100 circa e poggia sul fianco dei rilievi montuosi che delimitano a sud la valle del torrente Raio (fig.3). La sezione stradale è a mezza costa, con un tratto a carreggiate sfalsate di circa 4km. I 15 viadotti compresi nella tratta sono stati realizzati alla fine degli anni '60 e primi anni '70 e sono realizzati con impalcati a schema di semplice appoggio con travi in CAP (fig.4) o solettoni in CAO sostenuti da pile in cemento armato (fig. 5). Le fondazioni sono generalmente di tipo diretto nel tratto montano e di tipo indiretto a fondo valle. Le opere ricadono nella Regione Abruzzo, nella provincia dell’Aquila, nel Comune di Tornimparte e, il solo viadotto Fornaca, nel Comune di Lucoli, in zone sismiche classificate a livello complessivo di prima e seconda categoria. Le cave e le discariche si trovano ad una distanza media di circa 20 km dal luogo dei lavori.



Figura 1: vista d'insieme del tracciato (verso Roma - svincolo di Tornimparte al centro della foto)

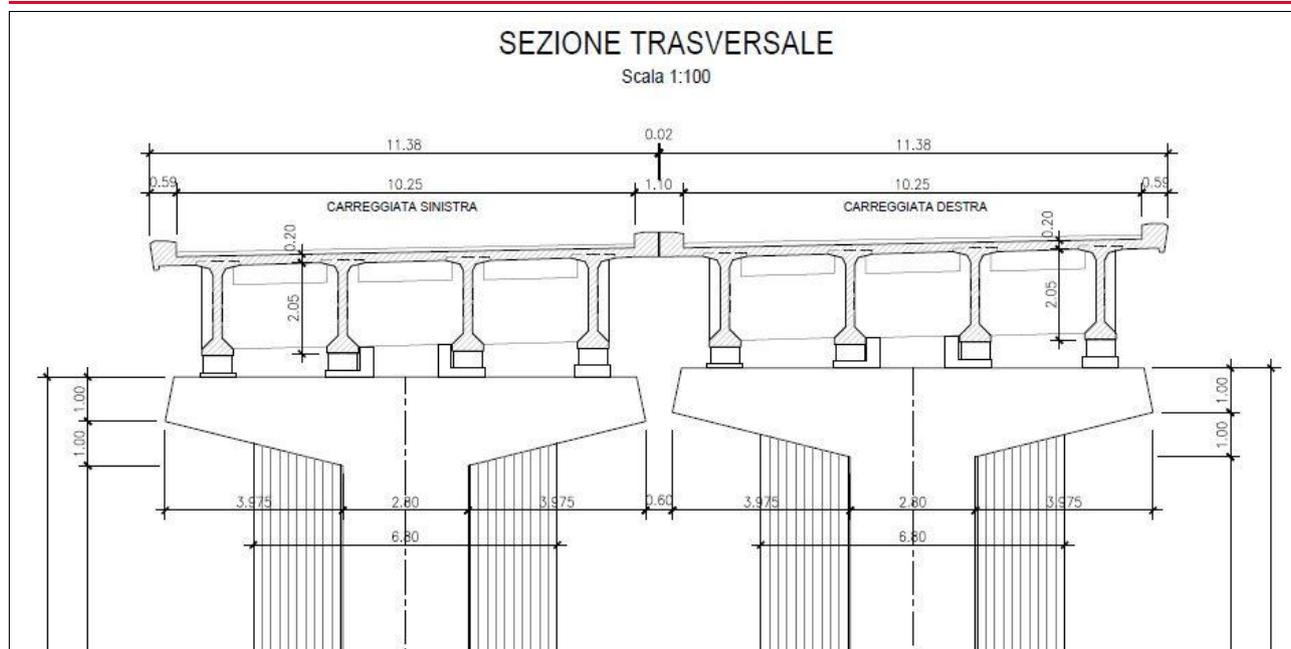


Figura 2: sezione tipologica dello stato attuale (opere a travi: viadotti Valle Orsara, Vaccarini, Le Pastena, Cerqueta, Fornaca)

## 7. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE, INTERFERENZE E VINCOLI

L'autostrada è composta da due carreggiate, una in direzione L'Aquila e l'altra in direzione Roma, denominate rispettivamente carreggiata Est e Ovest oppure via destra e via sinistra (essendo stato assunto come orientamento convenzionale dell'autostrada il verso da Roma a L'Aquila). Le carreggiate hanno ognuna una larghezza della pavimentazione di 10,25m composta da una corsia di marcia e una di sorpasso da 3,75m (misurata sull'asse striscia) e una corsia di emergenza da 2,75m (incluso lo spessore della striscia da 25cm). Le opere di seguito descritte vengono sempre considerate nello sviluppo dalla spalla lato Roma (spalla "A") alla spalla lato L'Aquila (spalla "B"). I terreni sono (ai sensi delle NTC 08) di tipo C. Per la descrizione geometrica dettagliata delle opere si rinvia agli elaborati di progetto che riportano il rilievo e lo stato di fatto delle opere ricavato dai disegni as-built originali reperiti nell'archivio della società concessionaria.

### VIADOTTO FORNACA

Individuato nel catasto autostradale con il codice VI074, si sviluppa tra le progressive km 92+417 e km 92+719. E' lungo 300m ed è composto da due carreggiate adiacenti. Ogni carreggiata è sostenuta da otto campate da 38m poggianti su tre pile di altezza minima 10m e massima 28m, media 22m. L'impalcato di ciascuna carreggiata è costituito da quattro travi in CAP con trasversi e soletta mediamente da 25cm. Le fondazioni sono di tipo indiretto.



### INTERFERENZE E VINCOLI

Le interferenze individuate riguardano:

- La linea di dorsale Fibra Ottica (Telecom + Strada dei Parchi “SdP”) che corre lungo la via sinistra dell’autostrada. Tale interferenza verrà risolta in fase di cantiere con posizionamento su tracciati provvisori e ricollocamento a fine lavori; a tal fine occorre che il concessionario coinvolga il gestore e il manutentore della linea (TIM spa – Sirti Spa) con congruo anticipo per concordare nel dettaglio le modalità esecutive.
- La linea principale telefonica 7bcp (SdP) che corre lungo la via destra dell’autostrada; Tale interferenza verrà risolta in fase di cantiere con posizionamento su tracciati provvisori e ricollocamento a fine lavori;
- Il sistema di drenaggio esistente dell’autostrada;

Dall’esame della cartografia l’area è soggetta al seguente sistema di vincoli:

- Normativa occupazione aree Demaniali e trattative private (si veda la planimetria particellare allegata al progetto);

Le aree oggetto di intervento risultano invece esterne ai confini delle seguenti tipologie di vincolo e quindi non sono interessate da:

- PAI - Rischio idrogeologico e pericolosità dissesti franosi;
- Parchi, riserve, SIC, ZPS;
- Vincolo idrogeologico R.D. 3267/1923 ;
- Vincolo Paesaggistico D.Lgs. 42/2004 (aree di rispetto corpi idrici e aree boscate)
- Vincolo Statale art. 136 e 157 DLgs 42/04 (gruppi montuosi Velino, Monte Puzzillo): immodificabilità;
- Piano Regionale Paesistico 2004 (Ambito Montano Massiccio Velino-Sirente, Monti Simbruini, Parco Nazionale d’Abruzzo): zone A (conservazione) e B1 (trasformabilità mirata).

## **8. INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Il viadotto Fornaca attraversa depositi torbiditici altomiocenici, costituiti da arenarie sulle quali poggiano depositi alluvionali olocenici di natura generalmente sabbioso limosa. Rimandando alla relazione geologica per una descrizione di maggior dettaglio, il substrato di fondazione delle opere d’arte in esame è costituito dalle seguenti formazioni geologiche:

- Viadotto Fornaca: Attraversa una stretta valle alluvionale, ad orientazione appenninica (NW-SE); Al di sotto di una modesta copertura alluvionale prevalentemente sabbioso limosa, rilevabile per il suo massimo spessore al centro della valle, affiora il substrato costituito da arenarie quarzoso-feldspatiche e unità argilloso-marnose, calcareniti, alternanze di marne e marne calcaree con sottili intervalli calcarenitici, marne, marne argillose, ed argille.

Dall’analisi dei dati disponibili bibliograficamente e dai rilievi effettuati su un’area sufficientemente estesa,

emerge che nel settore attraversato dal viadotto non sono attivi processi di instabilità geomorfologica. Sulla base dei risultati ottenuti dalle indagini geofisiche effettuate è possibile attribuire al sottosuolo investigato la Categoria C per il viadotto Fornaca, secondo la definizione prevista dal D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per le Costruzioni.

## **9. CONCLUSIONI**

L'esame critico dei dati disponibili permette di svolgere le seguenti considerazioni:

- La conoscenza dell'opera esistente è ben approfondita grazie alla disponibilità di documenti di archivio dell'epoca della costruzione, dei rapporti di ispezione sistematica e della campagna di indagini geognostiche, meccaniche, topografiche e visive dei manufatti.
- Lo stato attuale in termini di condizioni di degrado strutturale è piuttosto avanzato per via della vetustà delle opere in esercizio e delle severe condizioni ambientali a cui esse sono sottoposte (Sali disgelanti, terremoti, gelo, carichi di traffico, ecc)
- I dettagli costruttivi ed i materiali e le tecniche di realizzazione non sono tali da garantire una vita residua dell'opera elevata se non a fronte di pesanti interventi;
- Le opere esistenti non sono state calcolate con le attuali norme sulle costruzioni, le cui azioni di progetto risultano in molti casi superiori a quelle previste dalle normative dell'epoca della costruzione (in particolare in materia di sisma).