



PROVINCIA FORLÌ'-CESENA

Servizio Tecnico Infrastrutture, Trasporti e Pianificazione Territoriale

Comuni di Longiano, Gambettola e Gatteo

COLLEGAMENTO TRA LA S.S. 9 "EMILIA" IN LOCALITA' SAN GIOVANNI IN COMPITO E IL CASELLO AUTOSTRADALE A 14 "VALLE DEL RUBICONE" STRALCIO DI COMPLETAMENTO

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO :

CAVALCAFERROVIA LINEA BOLOGNA - RIMINI KM 93+402

TOMBINAMENTO FOSSO MACERI

CERTIFICATO DI COLLAUDO STATICO 09.10.1990

SCALA :

TAV.	N.	Revisione	Data :
R.3.02.3	0	Emissione	

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ing. Stefano Rastelli

IL PROGETTISTA GENERALE

Stefano Cassarini
ing. Stefano Cassarini

STIGEA
Bologna

IL PROGETTISTA DELL'OPERA

GOSTOLI studio associato
ing. Alessandro Gostoli



Revisione X del XX.XX.XXXX

CERTIFICATO DI COLLAUDO STATICO AI SENSI

1)

DELL'ARTICOLO 7 DELLA LEGGE 5.11.1971 N. 1086

COMMITTENTE : Ente Ferrovie dello Stato - Direzione
Centrale Gestione Lavori 1^a - Commessa n. 6 Bologna.

LAVORO : Concessione di sola costruzione del complesso di opere sostitutive occorrenti per la soppressione di n. 21 passaggi a livello della linea Bologna-Rimini.

Convenzione n. 32 del 27.03.1984.

OPERA : Costruzione di un cavalcaferrovia al Km. 93+402, opera sostitutiva del P.L. Km. 93+362 della linea Bologna-Rimini nel Comune di Gatteo (FO).

CONCESSIONARIO : C.M.C. Cooperativa Muratori e Cementisti S.r.l. di Ravenna.

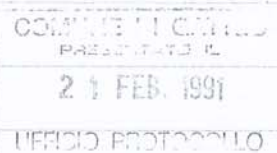
PROGETTISTA E CALCOLATORE : Dott. Ing. Roberto Tassinari iscritto all'Albo della Provincia di Ravenna al n. 416.

DIRETTORE DEI LAVORI : Dott. Ing. Luigi Vitali iscritto all'Albo della Provincia di Ravenna al n. 264.

COLLAUDATORE : Dott. Ing. Giuseppe Frolio, Via Appia Antica n. 278 - Roma, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Roma con il n. 7033.

DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE :

Trattasi di un cavalcaferrovia costituito da tre cam



pate semplicemente appoggiate, aventi luce all'intere 2)

rasse delle strutture di sostegno :

- per le campate laterali, di m. 18,00 ;
- per la campata centrale posta a scavalco della sede ferroviaria, di m. 20,00.

L'impalcato è complessivamente largo m. 9,50 ed è formato dalla carreggiata di m. 7,00 e da due marciapiedi larghi m. 1,25. Esso si compone : per ognuna delle campate laterali di 5 travi, e per quella centrale di 6 travi, tutte prefabbricate in c.a.p. e fornite dall'Impresa C.M.C.,.

Le travi sono tutte a doppio T ad ala larga con altezza di 100 cm., spessore dell'anima 12 cm., larghezza dell'ala superiore 120 cm., e dell'ala inferiore 70 cm..

L'interasse delle travi risulta di 199 cm. per le campate laterali e di 159,2 cm. per quella centrale.

Le solette gettate in opera hanno spessore minimo pari a 16 cm. ; le sottostanti lastre prefabbricate hanno uno spessore di 4 cm.,.

I traversi dell'impalcato centrale sono 4 di cui 2 in campata dello spessore di cm. 30, e 2 sugli appoggi dello spessore di cm. 45.

Gli impalcati laterali hanno un traverso in campata dello spessore di cm. 30, e 2 sugli appoggi dello

spessore di cm. 45.

3)

Le pile sono fondate ognuna su 6 pali di diametro 100 cm. e lunghezza 19,00 m., collegati in testa da un plinto con dimensioni in pianta di 5,00x8,00 m. e spessore 1,50 m..

In elevazione le pile sono formate da 2 pilastri a sezione quadrata di lato 1,20 m. aventi altezza, tra estradosso del plinto di fondazione ed intradosso del pulvino, pari a 7,14 m.; posti ad interasse di 5,25 m., e sostenenti un pulvino di cm. 110 di altezza e di dimensioni in pianta pari a cm. 916 x 175.

Le spalle, del tipo passante, sono fondate ognuna su 6 pali con diametro di 100 cm. e lunghezza di m. 37,00; i pali sono collegati in testa da un plinto di fondazione con dimensioni in pianta di 5,00 x 8,00 m. e spessore di 1,50 m..

In elevazione le spalle sono formate da 2 pilastri, con interasse di 5,25 m., con dimensioni in pianta pari a 1,00 x 1,40 m., ed un'altezza, tra estradosso del plinto di fondazione ed intradosso del pulvino, pari a 7,35 m..

Le spalle sostengono un pulvino con dimensioni cm. 140 x 916 e altezza pari a cm. 90.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI :

Pile, spalle e strutture in elevazione in calcestruzzo.

zo armato non precompresso : 4)

- Acciaio del tipo FeB 44K ad adherenza migliorata, controllato in stabilimento.
- Conglomerato cementizio di classe R_{ck} 25 MPa per le fondazioni, e classe R_{ck} 30 MPa per le parti in c.a. non precompresso, in elevazione.

Travi prefabbricate per l'impalcato :

- Conglomerato cementizio di classe R_{ck} 50 MPa ;
- Acciaio trefoli : fptk 1900 MPa ; fp (0,1) k 1700 MPa ;
- Acciaio in barre : FeB 44K ad adherenza migliorata, controllato in stabilimento.

CONTROLLO DELL'ESECUZIONE DELL'OPERA :

Le operazioni di controllo delle strutture in conglomerato cementizio armato sono avvenute il giorno 09/10/1990 con l'intervento oltre che del sottoscritto Collaudatore, dell'Ing. Gianstefano Luciani rappresentante del Concessionario C.M.C. - Cooperativa Muratori e Cementisti S.r.l. di Ravenna, dell'Ing. Luigi Vitali Direttore dei Lavori, dell'Ing. Claudio Moselli e Geom. Gian Paolo Zannoli per l'Ufficio di Vigilanza dell'Ente Ferrovie dello Stato.

Con la scorta del progetto è stato eseguito un esame generale delle strutture.

Da quanto si è potuto riscontrare nel corso di tale

) esame si deduce che le opere eseguite corrispondono
ai dati di progetto.

5)

Durante le operazioni di controllo sono state compiute alcune prove sclerometriche sulle strutture verticali delle pile, ottenendo valori di resistenza congruenti con quelli dichiarati.

PROVE DI LABORATORIO SUI MATERIALI :

Sono state effettuate le prescritte prove sui campioni degli acciai per c.a. e per c.a.p., prelevati in cantiere, e sui conglomerati cementizi, secondo la normativa vigente, presso l'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato e presso l'Istituto Giordano di Bellaria, i cui risultati confermano i valori di resistenza caratteristica previsti dal progetto.

Sono state, altresì, effettuate, presso i laboratori dell'Istituto Sperimentale di Roma dell'Ente Ferrovie dello Stato, le regolamentari prove sui campioni dei cuscinetti d'appoggio in neoprene, armati, delle travi in c.a.p.: i risultati di tali prove indicano, nei riguardi dell'allungamento percentuale a rottura del neoprene dopo trattamento aria /100°C/96 h, una non perfetta rispondenza ai valori previsti dalle CNR UNI 10018/72, mentre non consentono di esprimere un giudizio comparativo con

6)
gli analoghi valori stabiliti dall'attuale CNR
10018/87, riferiti ad una temperatura di trattamento
di 70°C, e non di 100°C quale è quella impiegata
nelle prove dall'Istituto Sperimentale F.S. di
Roma ; per detti cuscinetti d'appoggio, nei riguardi
del citato parametro "allungamento percentuale a
rottura del neoprene" può, comunque, essere confermata
l'accettazione, in virtù degli ampi margini di sicurezza
disponibili, e ciò anche alla luce dell'accettazione
effettuata, in via provvisoria, dall'Ente Ferrovie dello Stato,
con Comunicazione di Lavoro n. 402 del 31/1/1989, relativamente
ai cuscinetti oggetto di detta Comunicazione di Lavoro
e della precedente n. 309 del 21/12/1988, sentito il parere
dello stesso Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato
che ne aveva eseguito le prove di laboratorio ; a sostegno di
detti margini di sicurezza basti, fra l'altro, considerare l'elevato
allungamento percentuale a rottura del neoprene allo stato di
fornitura, ed il conseguente elevato allungamento a rottura
anche dopo trattamento aria / 100°C/96 h, stante la accertata
variazione percentuale di detto parametro.

I risultati delle suddette prove di laboratorio indicano, pure,
una variazione della resistenza a rottura

) ra per trazione del neoprene, dopo trattamento 7)
aria/100°C/96 h, concordante con le Istruzioni CNR
UNI-10018/72, ma non rispondente pienamente ai più
restrittivi limiti delle attuali CNR 10018/87, ai
quali, tuttavia, non può essere validamente raffron-
tata, prevedendo gli stessi una temperatura di trat-
tamento di 70°C e non di 100°C quale è quella im-
piegata nelle prove dell'Istituto Sperimentale F.S.
di Roma ; comunque, anche nei riguardi della resi-
stenza a rottura per trazione del neoprene, può es-
sere confermata l'accettazione dei cuscinetti di
appoggio in esame, stanti, a parte ogni altra consi-
derazione, la buona tensione di rottura per trazio-
ne del neoprene allo stato di fornitura, e la conse-
guente sufficiente tensione di rottura per trazione
accertata dopo trattamento aria/ 100°C/96 h.

PROVE NON DISTRUTTIVE IN SITO:

Prove vibrazionali sui pali.

In data 24/02/1988 la Ditta C.M.E. (Controlli Manu-
fatti Edili) di Padova, per conto del Direttore dei
Lavori, ha effettuato una campagna di indagini sui
pali di fondazione mediante la tecnica vibrazionale
con rilievo dell'ammettenza meccanica in funzione
della frequenza, sottoponendo a prova n. 3 pali per
ognuna delle due spalle.

Queste prove hanno dato i seguenti risultati : 8)

- lunghezze e diametri dei pali conformi a quelli previsti in fase di progettazione, ed assenza di anomalie di alcun genere nella struttura dei pali medesimi;
- vincoli laterali buoni, con valori della costante d'interfaccia palo-terreno soddisfacenti e conformi alle caratteristiche morfologiche del terreno di fondazione ;
- valori del cedimento elastico più che soddisfacenti.

PROVE DI CARICO SUGLI IMPALCATI :

Le prove di carico sono state effettuate sulla campata centrale e sulla campata laterale Nord nel giorno 14/10/1988 alla presenza dei Sigg. Ing. Luigi Vitali Direttore dei Lavori, Ing. Claudio Moselli per l'Ufficio Vigilanza dell'Ente F.S., Ing. Gianstefano Luciani e Geom. Daniele Bezzi per l'Impresa C.M.C.

Le operazioni di lettura degli strumenti ottici sono state eseguite in contraddittorio dal Geom. Gian Paolo Zannoli dell'Ente F.S. e dal Geom. Verdiano Villa dell'Impresa esecutrice dei lavori, utilizzando livelli di precisione dotati di micrometro ottico che consentono la lettura del centesimo di millimetro.

Il carico di prova, era costituito da 4 autocarri a

8) pieno carico sia per la campata centrale che per la campata laterale Nord.

Le caratteristiche, il peso e la disposizione degli autocarri, nonché l'ubicazione dei punti di lettura sugli impalcati, le modalità di esecuzione e i risultati delle prove di carico sono riportati nel relativo Verbale della prova di carico (Parte "A" dell'Allegato "AB").

Dal predetto Verbale, sufficiente e valido a dare indicazioni sulla capacità resistente dell'opera, risulta che :

- le deformazioni si sono accresciute in modo pressoché proporzionale ai carichi ;
- nel corso della prova non si sono prodotti dissesti o lesioni e si sono acquisiti elementi di giudizio atti a ritenere le strutture rispondenti ai fini statici ;
- le deformazioni residue sono praticamente nulle.

GIUDIZIO TECNICO COMPLESSIVO :

Per quanto sopra esposto, visto :

- che le ipotesi assunte a base dei calcoli corrispondono ai carichi realmente agenti sulle strutture ;
- che i valori delle sollecitazioni sono ammissibili ;

9)

- che il dimensionamento delle strutture è stato eseguito in conformità ai risultati dati dai calcoli e dal progetto ;
- che la qualità, provenienza e tipo dei materiali impiegati corrispondono ai requisiti posti a base dei calcoli ;
- che le prove di laboratorio sui materiali impiegati hanno dato esito positivo e fornito risultati compatibili con i carichi di sicurezza adottati; ciò vale, in particolare, come già detto al Capitolo "PROVE DI LABORATORIO SUI MATERIALI", anche per i cuscinetti d'appoggio in neoprene, armati, la cui integrità e funzionalità nel tempo va verificata, come d'uso, con ispezioni periodiche di adeguata frequenza ;
- che le prove di carico hanno fornito elementi di giudizio sufficienti a ritenere le strutture rispondenti ai fini statici ;
- che le strutture in conglomerato cementizio armato sono conformi ai requisiti per la stabilità dell'opera voluti dalle norme tecniche approvate con D.M. 27/7/1985 ;

e visto l'art. 7 della legge 5.11.1971, n. 1086, il
sottoscritto Collaudatore

C E R T I F I C A

che le opere in conglomerato cementizio armato rela-
tive al cavalcaferrovia Km. 93+402 della linea Bolo-
gna-Rimini, eseguite dall'Impresa C.M.C. S.r.l. di Ra-
venna in base a progetto di calcolo del Sig. Tassi-
nari Ing. Roberto e dirette dal Sig. Vitali Ing.
Luigi sono collaudabili, come in effetti col presen-
te atto collauda.

Gatteo, lì 09/10/1990

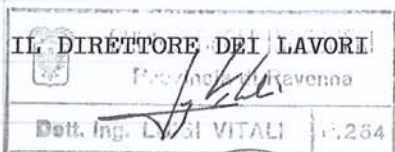
IL COLLAUDATORE



Giuseppe Froio
Dott. ing. Giuseppe Froio

P. I.V.A. : 00049080583

C.F. : FRO GPP 33R31 D257M



Allegati :

- n. 34 certificati sui materiali impiegati
- n. 1 certificato di origine per le travi in c.a.p.
- n. 1 verbale di prove di carico degli impalcati
- n. 1 relazione di prove vibrazionali sui pali

IL COLLAUDATORE

Giuseppe Froio



IL DIRETTORE DEI LAVORI

IL COSTRUTTORE

COOPERATIVA MURATORI
E CEMENTISTI - C.M.C. - DI RAVENNA
DIVISIONE COSTRUZIONI ITALIA
Roberto Tassinari
IL DIRETTORE