



**Comune di Lastra a Signa**  
**Polizia Municipale**

Città Metropolitana Firenze



Prot Nr. 0051852/2019  
29/10/2019  
Cl. 010.28



Alla CITTÀ' METROPOLITANA DI FIRENZE  
DIPART. SVILUPPO AREA TERRITORIALE  
Ufficio Concessioni e Autorizzazioni  
Codice della Strada - Trasporti Eccezionali  
e-mail: [trasportieccezionali@cittametropolitana.fi.it](mailto:trasportieccezionali@cittametropolitana.fi.it)

OGGETTO: Nulla osta transito con convoglio formato da motrice tg. DX102DN + rimorchio tg. MI112898

**Ditta F.LLI FOPPIANI TRASPORTI S.R.L.**  
**Protocollo N° 0047550/2019**

In riferimento alla richiesta di nulla-osta ai fini del rilascio dell'autorizzazione per trasporto eccezionale alla ditta F.Lli Foppiani Trasporti s.r.l. per il transito con il convoglio formato da motrice marca MAN tipo NUTZFAMRZEUGE targa DX102DN trainante rimorchio marca CAPPERI tipo RLM18E tg. MI112898 avente lunghezza max di mt. 24,31 larghezza max mt. 4,20, altezza max mt. 5,20 e massa complessiva di t. 128,00 sulla strada comunale via Livornese (da disinnesto S.G.C. Fi-Pi-Li – uscita Lastra a Signa – a fine abitato frazione Porto di mezzo – n. 8 transiti), con la presente **si concede il Nulla-Osta ai transiti sul tratto di strada suddetto a condizione che l'attraversamento del tratto in questione avvenga in orario notturno (dalle 22.00 alle 6.00).**

Durante il transito sulla strada suddetta il veicolo dovrà essere dotato di scorta tecnica.

In particolare, nel tratto a senso unico alternato della frazione di Porto di Mezzo, dovranno essere installati segnati temporanei rafforzativi (al divieto di sosta esistente 0-24) al fine di avvisare la cittadinanza del transito del convoglio.

Ai fini dell'indennizzo della quota parte della tassa di maggior usura si precisa che il tratto comunale per il quale si concede il presente nulla osta misura km. 4,600.

N.B. Si ricorda che il sottopasso ferroviario su via Livornese all'intersezione con via Rimaggio ha un'altezza max di mt. 5,10 pertanto si dovrà effettuare il passaggio nella strada sterrata adiacente (privata).

Lastra a Signa 28 ottobre 2019



Il Vicecomandante P.M.  
Isp. Franco Rugi

(Sottoscritto digitalmente ai sensi dell'art.21 D.Lgs n. 82/2005 e s.m.i.)





UNIONE DEI COMUNI  
CIRCONDARIO  
DELL'EMPOLESE VALDELSA

**POLIZIA MUNICIPALE**  
**UOC EMPOLI**



Empoli, 22/10/2019

**AUTORIZZAZIONE N. 821/P**

Risposta a richiesta del 03/10/2019

Rif. Protocollo Città Metropolitana : 0047550/2019

Spett.le CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE

per **F.LLI FOPPIANI TRASPORTI SRL**  
**PRATO**

**Oggetto: AUTORIZZAZIONE PER VEICOLI ECCEZIONALI E TRASPORTI IN CONDIZIONI DI ECCEZIONALITA'**

**IL COMANDANTE LA POLIZIA MUNICIPALE**

- Vista la richiesta presentata dalla Ditta in indirizzo tesa ad ottenere l'autorizzazione al transito sulle strade del Comune di Empoli di veicoli eccezionali o adibiti a trasporti eccezionali;
- Preso atto dell'istruttoria favorevole effettuata dal settore viabilità di questa unità operativa relativa alla percorribilità delle strade a alla sicurezza della circolazione ai sensi del D.Lgs. 285/92 e s.m.i., D.P.R. 495/92 s.m.i.
- Visto il parere tecnico dell'Ufficio Tecnico del Comune di Empoli;
- Visto l'art. 10 del D.Lgs. n. 285/92 e s.m.i., e l'art. 13 comma 1 del D.P.R. 16/12/1992 n. 495 e s.m.i.

**AUTORIZZA**

**il transito del veicolo:**

Targa: **DX102DN** Riserva: **DX102DN-DA967HT-DA967HT**

**Rimorchio:**

Targa: **MI112898** Riserva: **VI022051-VI022051-MI112898**

con le seguenti dimensioni massime:

LUNGHEZZA mt.	24,31
LARGHEZZA mt.	4,20
ALTEZZA mt.	5,20
PESO t.	128,00

Nelle seguenti strade del Comune di Empoli : **TRATTO URBANIZZATO SS. 67 (da lato Firenze fino innesto Via Cherubini) – VIA CHERUBINI (da disinnesto tratto urbanizzato ss.67 fino innesto Via R. Fucini) – VIA R. FUCINI – VIA G. DA EMPOLI – VIA CAVOUR – VIA B. CELLINI – VIA SAN ROCCO – VIA DELLA REPUBBLICA (fino innesto SP11) – VIA ALAMANNI (da disinnesto SP11 fino innesto SS67-Anas). Transito notturno. Vedi ulteriori prescrizioni rilasciate dall' Ufficio Tecnico comunale.**

**Numero transiti : 08 /// Scorta tecnica : SI /// Validità: dal 15/10/2019 al 14/04/2020.**

**prescrizioni: Il titolare deve attenersi alle prescrizioni rilasciate dall'Ufficio Tecnico del Comune di Empoli che sono allegate al presente atto, e che sono parte integrante e sostanziale dell'Autorizzazione.**

**N.B. la ditta richiedente è tenuta ad accertare preventivamente la possibilità di transito e di manovra lungo il percorso richiesto e a provvedere al servizio di scorta tecnica o della Polizia Stradale quando prescritto.**

Il Comandante della Polizia Municipale  
  
**POLIZIA MUNICIPALE**  
Comando Territoriale  
Empoli



# COMUNE di EMPOLI

SETTORE I LL.PP. e PATRIMONIO  
Servizio Progettazione Infrastrutture e Mobilità

Protocollo:

Empoli, 14/10/2019

AI COMANDO DI POLIZIA MUNICIPALE

- SEDE -

Oggetto: Nulla Osta per trasporto eccezionale nei tratti stradali di competenza comunale di Via Tosco Romagnola, Cherubini, Fucini, G. Da Empoli, Cavour, Cellini, San Rocco, Repubblica, Alamanni fino a innesto SS.67. – Ditta F.lli FOPPIANI Srl.  
Riferimento prot. 0047550/2019 del 03/10/2019 Città Metropolitana di Firenze.

Riguardo al transito del trasporto eccezionale sul ponte del Torrente Orme in Via Cherubini, si comunica che l'attraversamento del ponte è consentito in base a quanto verificato nella Relazione Tecnica per la Transitabilità del ponte in oggetto, redatta da tecnico incaricato Ing. Romanini e che si allega alla presente.

Il transito del trasporto eccezionale sulle strade comunali elencate in oggetto, secondo gli accordi presi in sede regionale dall'Amministrazione Comunale, viene autorizzato per quanto di competenza, alle seguenti condizioni:

Il Concessionario dovrà prontamente riparare ogni danneggiamento, avvallamento, cedimento e/o deformazione della sagoma stradale, conseguenti il transito dei mezzi di trasporto, così come dovrà essere rimosso ogni eventuale ostacolo od impedimento che possa determinare pericolo per il transito stradale.

Pertanto si obbliga all'esecuzione a perfetta regola d'arte dei dovuti ripristini, incluse banchine e pertinenze stradali, e se necessario, a giudizio dell'Amministrazione Comunale, al completo rifacimento del corpo stradale.

Per quanto eventualmente non eseguito o non eseguito a regola d'arte secondo le indicazioni dell'Ufficio Tecnico Comunale, l'Amministrazione Comunale si riserva la facoltà di eseguire o far eseguire in qualsiasi tempo quanto necessario a totale carico e spese del concessionario.

Il Concessionario resta unico responsabile per eventuali danni a persone, cose, mezzi e manufatti che si verificassero in fase d'esecuzione, sollevando questa Amministrazione Comunale da qualsiasi pretesa o molestia avanzata da terzi.

IL DIRIGENTE SETTORE LL.PP

- Ing. Roberta Scardigli -

Studio tecnico Amedeo ROMANINI Ingegnere civile strutture

via Paladini n°294 - 55100 Antraccoli Lucca  
Tel. +39.0583.494454 - Fax +39.0583.7806492  
e-mail: amedeo@studioaemedioromanini.com  
www.studioaemedioromanini.com

Relazione transito carico eccezionale, Empoli variante Orme\_rf

## TRANSITO SUL PONTE SITO IN VIA CHERUBINI NEL CENTRO ABITATO DI EMPOLI SOPRA IL TORRENTE ORME

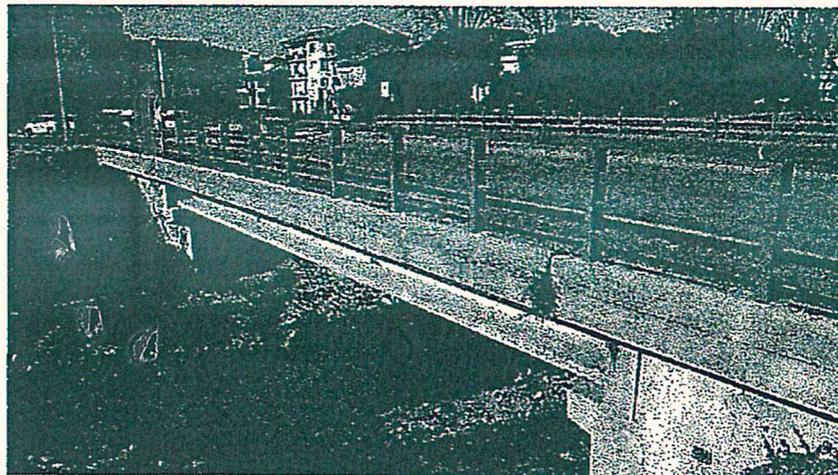
(Project: TRASPORTI BHGE - Ex Nuovo Pignone sede di Firenze)

RELAZIONE PER FOPPIANI GROUP

TRANSITO DI CARICO ECCEZIONALE

"COMUNE DI EMPOLI"  
"PROVINCIA DI FIRENZE"

## RELAZIONE PER TRANSITABILITÀ RELAZIONE TECNICA



Studio Tecnico.

**Amedeo ROMANINI**

Ingegnere civile strutture

via Paladini n°294 - 55100 Antraccoli (LUCCA)

◆ ◆ ◆

Lucca, addi settembre 2019

Relazione transito carico eccezionale su ponte via Cherubini, torrente Orme - Empoli (Firenze)

E

CIRCONDARIO EMPOLESE VALDELSA  
Unione dei Comuni Circondario dell'Empolese Valdelsa  
Protocollo N.0041499/2019 del 27/09/2019

## INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DEL VIADOTTO	5
2.1	Considerazioni generali	5
2.2	Descrizione dell'opera	7
2.3	Esiti del sopralluogo effettuato	11
3	VERIFICHE	12
3.1	Descrizione dell'opera	12
3.2	Generalità di calcolo	15
3.3	Verifica della campata	15
3.3.1	Carico da DM 90 (richiamato nella prova di collaudo)	16
3.3.2	Carico veicolo eccezionale	19
4	CONCLUSIONI	22



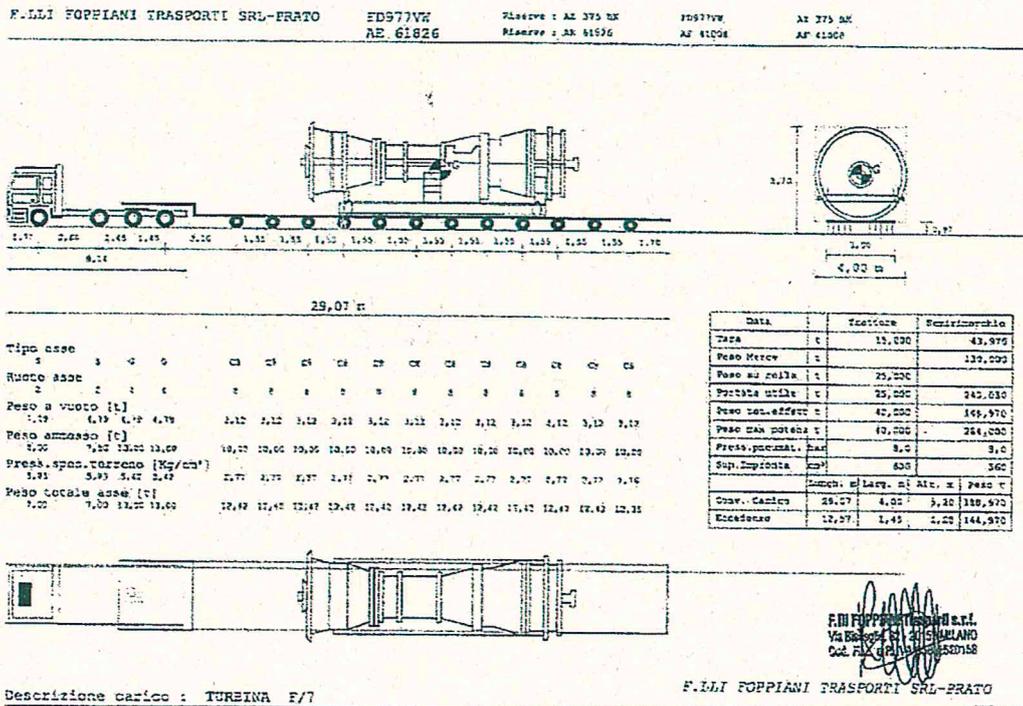
## RELAZIONE TECNICA PERITALE

### 1 PREMESSA

La presente relazione riguarda lo studio di fattibilità (road survey) in riferimento alla compatibilità del carico eccezionale con la portata del ponte sito sul torrente Orme in via Cherubini ad Empoli (FI), per consentire in sicurezza il trasporto straordinario di un convoglio eseguito dalla ditta **FOPPIANI GROUP per conto di "Baker Hughes a General Electric Company - Ex Nuovo Pignone S.p.A."**.

L'opera d'arte, interessata dal transito in parola e per la quale viene richiesta, da parte di FOPPIANI Group una relazione di compatibilità ovvero una valutazione sommaria di stabilità dei manufatti interessati, sono quelle costituenti il ponte summenzionato, le cui caratteristiche principali sono meglio riportate nei paragrafi seguenti.

La ditta ha dichiarato il carico complessivo ed ha fornito quello per ogni asse, unitamente ai dati del mezzo di trasporto da utilizzare per effettuare il suddetto trasporto eccezionale che risulta composto, in dettaglio, dal seguente convoglio:



A tal proposito si è provveduto, congiuntamente al Prato Branch Manager, **sig. Leonardo Grechi di Fratelli Foppiani s.r.l.**, ad eseguire, preventivamente, un sopralluogo lungo il ponte su cui scorre sopra il torrente Orme nel centro abitato di Empoli lungo la via Cherubini, al fine di reperire informazioni utili sull'opera d'arte in questione e poter eseguire le necessarie valutazioni tecniche di sicurezza con riguardo al transito del carico eccezionale in parola.

Si è altresì provveduto, grazie alla cortese e fattiva collaborazione dell'**ing. Roberta Scardigli Responsabile del Servizio Progettazione Infrastrutture e Mobilità del Comune di Empoli**, a rinvenire il progetto, alcuni certificati dei materiali impiegati durante la costruzione, la dichiarazione di rispondenza ed ultimazione delle opere a firma del Direttore dei lavori come pure il risultato di una prova di carico ed infine il collaudo statico dell'opera.

Quindi, nel rispetto di sopra detta documentazione, si sono effettuati sopralluoghi per riscontrare i dati geometrici minimi e comunque utili ad effettuare una valutazione e verifica generale del caso in questione.

E' stato pertanto effettuato dallo Scrivente Tecnico, unitamente al sig. Leonardo Grechi un apposito sopralluogo a vista, al fine di controllare il reale stato di manutenzione del ponte interessato dal transito in esame.

**Preme precisare fin d'ora che i manufatti oggetto della presente relazione NON hanno nessuna limitazione e quindi APPARTENGONO ALLA I<sup>a</sup> CATEGORIA.**

Al riguardo, nei successivi paragrafi, vengono riportate le considerazioni svolte, anche in esito alla richiesta prot. n°3593/2019 trasmessa dalla Citta Metropolitana di Firenze alla ditta F.lli Foppiani Trasporti srl con esplicito riferimento al rilascio dell'autorizzazione per il trasporto eccezionale di cui trattasi.

## 2 DESCRIZIONE DEL VIADOTTO

### 2.1 Considerazioni generali

Preme precisare che il convoglio oggetto di transito, come dichiarato dal trasportatore, ha le caratteristiche meglio evidenziate nel disegno riportato in precedenza. Dallo schema si può comunque evincere chiaramente che il convoglio esaminato ha una lunghezza complessiva di circa 29 m e che gli assi di carico tra il veicolo trattore ed il semirimorchio sono disposti ad una distanza libera di 3,10 metri, rappresentando la prima parte del convoglio (trattore) un carico di 40 ton mentre la seconda parte (semirimorchio) un carico di 148,97 ton, per un carico complessivo del convoglio di 188,97 ton.

Si deve innanzitutto considerare che, per il caso in specie, non essendo presente sul viadotto alcuna cartellonistica di limitazione, si potrebbero incrociare sull'infrastruttura più mezzi pesanti, circolando anche in senso contrario. Inoltre si deve evidenziare che nel transito normale si deve considerare altresì l'incremento dinamico del carico (peraltro riportato anche in relazione di calcolo di progetto) che invece, nel caso di trasporto eccezionale, non viene messo in conto a ragione della modesta velocità di percorrenza. A ciò si aggiunga il fatto che il suddetto transito impegna il ponte stradale percorrendolo in asse alla carreggiata, procedendo con velocità ridotta inferiore a 10 km/h senza la contemporanea presenza di nessun altro carico sulla struttura.

Si precisa altresì che da una ricerca storica è stato rinvenuto che il ponte, inizialmente realizzato negli anni 1959-1960, successivamente, a motivo delle copiose infiltrazioni d'acqua e conseguenti ossidazioni, fu oggetto di un importante intervento di consolidamento.

Difatti nel 1990, a motivo dell'aggressione dovuta alle percolazioni delle acque meteoriche, fu evidenziato che le spalle presentavano fenomeni superficiali di carbonatazione e che l'impalcato mostrava varie lesioni sintomatiche di un insufficiente armatura oltre allo sgretolamento delle strutture in c.a..

Per quanto suesposto in data 16 luglio del 1991 con protocollo n°36753 veniva depositato all'Ufficio del Genio Civile di Firenze un progetto di ricostruzione dell'impalcato del ponte come evidenziato dall'immagine sottostante.

Il progettista dell'opera è stato l'ing. Franco Roggero di Firenze, il ruolo di Direttore dei lavori è stato ricoperto dall'ing. Gianpiero Porquier sempre di Firenze mentre il Collaudatore dell'opera è stato l'ing. Alfredo Berti di Firenze.

Il progetto ha poi avuto in data 15 novembre 1991 una variante depositata all'Ufficio del Genio Civile di Firenze, per soddisfare le indicazioni dell'Amministrazione Comunale che aveva deciso, per omogeneità, di estendere i lavori di adeguamento anche ai muri andatori.

La relazione di fine lavori, con i certificati di rito, è stata depositata all'Ufficio del Genio Civile di Firenze in data 10 gennaio 1992.

Il Certificato di collaudo, con allegati i risultati della prova di carico, è stato depositato all'Ufficio del Genio Civile di Firenze in data 26 febbraio 1992.

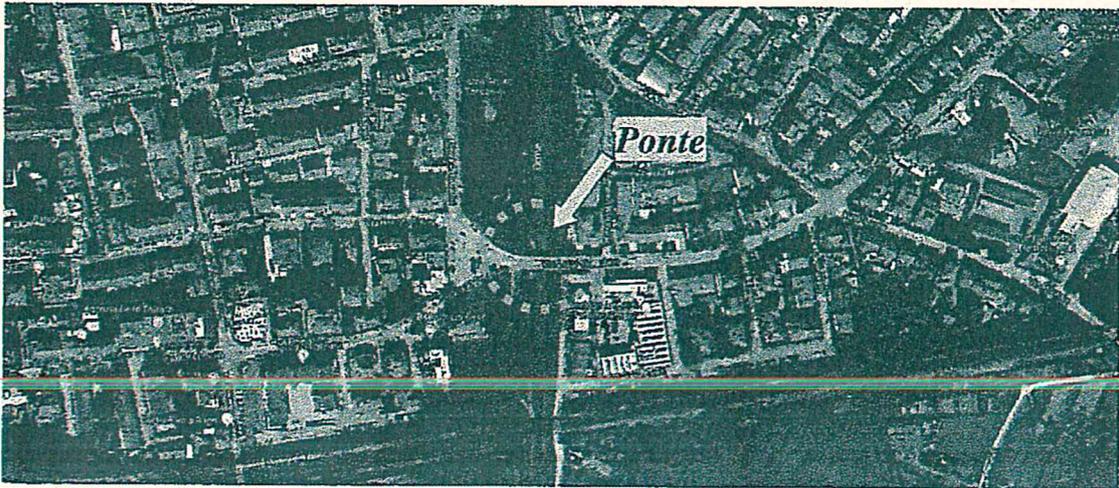
ALLA REGIONE TOSCANA  UFFICIO DEL GENIO CIVILE FIRENZE DI		GENIO CIVILE - FIRENZE COPIA DEPOSITATA A NORMA DEL D.M. 11-1971 N° 1086 E DELLA LEGGE N° 88 039713 16.15.91 DEPOSITO PER SU "Urgente"	
		36753	
DEPOSITO AI SENSI DI: Z L. 6474 T 1095/71    Z L. 4474		A    Z NUOVO PROGETTO VARIANTE N° _____ AL PROGETTO _____	
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO <u>RICOSTRUZIONE DELL'IMPALCATO DEL PONTE SUL TORRENTE ORME</u>			
LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO COMUNE DI <u>EMPOLI</u> PROV. _____ FRAZIONE _____ VIA/PIAZZA <u>CHERUBINI</u> N° _____ ESTREMI CATASTALI _____ ESTREMI AUT./COM. COMUNALE <u>Del. 386 del 3.12.90</u> ESTREMI ART. 25 L. 47/85 _____		TIPO DI INTERVENTO - LAVORI DI : 1. <input type="checkbox"/> NUOVA COSTRUZIONE VEICOLURA 2. <input checked="" type="checkbox"/> NUOVA COSTR. C.A./ACCIAIO/MISTO ACCIAIO-C.A. 3. <input type="checkbox"/> NUOVA COSTRUZIONE IN LEGNO 4. <input type="checkbox"/> NUOVA COSTRUZIONE PANNELLI PORTANTI 5. <input type="checkbox"/> ADEGUAMENTO DI EDIFICIO ESISTENTE 6. <input type="checkbox"/> RICOSTRUZIONE DI EDIFICIO ESISTENTE	
COMMITENTE <u>COMUNE DI EMPOLI</u> RESIDENTE IN _____ VIA/PIAZZA _____ N° _____ TEL. _____ IN QUALITA' DI <u>PROPRIETARIO</u> RAPPRESENTANTE IN _____		PROGETTISTA STRUTTURE <u>FRANCO ROGGERO</u> ISCRITTO ALL'ALBO <u>INGEGNERI</u> DELLA PROV. <u>FI</u> CON N° <u>1466</u> CON COMIZIO IN <u>FIRENZE</u> VIA <u>FORLANINI</u> N° <u>26</u> TEL. <u>4223496</u>	
ING. DEL LAVORO <u>GIANPIRO PORQUIER</u> ISCRITTO ALL'ALBO <u>INGEGNERI</u> DELLA PROV. <u>FI</u> CON N° <u>1370</u> CON COMIZIO IN <u>SESTO F. NO</u> VIA <u>RAGONIERI</u> N° <u>63</u> TEL. <u>453216</u>		DITTA COSTRUTTRICE <u>PIERINI GIUSEPPE</u> CON SEDE LEGALE IN <u>TAVARNUZZE - FI</u> VIA/PIAZZA <u>CASSIA</u> N° <u>248</u> TEL. <u>2020043</u> LEGALE RAPPRESENTANTE _____ RESIDENTE IN _____ VIA/PIAZZA _____ N° _____ TEL. _____	

Domanda di deposito - progetto esecutivo - luglio 1991

## 2.2 Descrizione dell'opera

Nello specifico il manufatto in oggetto ha una luce netta di circa 15 metri ed è costituito da n°6 travi in c.a.p. tipo TAS ALP 100x100 A, in semplice appoggio, posate sulle spalle mediante interposizione di appoggi in neoprene armato. L'impalcato è completato da una soletta in c.a. collaborante dello spessore di circa 22 cm e da n°4 traversi, due di testata e due di campata.

L'opera in questione, come anzidetto, risalente all'inizio degli anni '90 è sostanzialmente di recente costruzione ed appare in discreto stato conservativo.





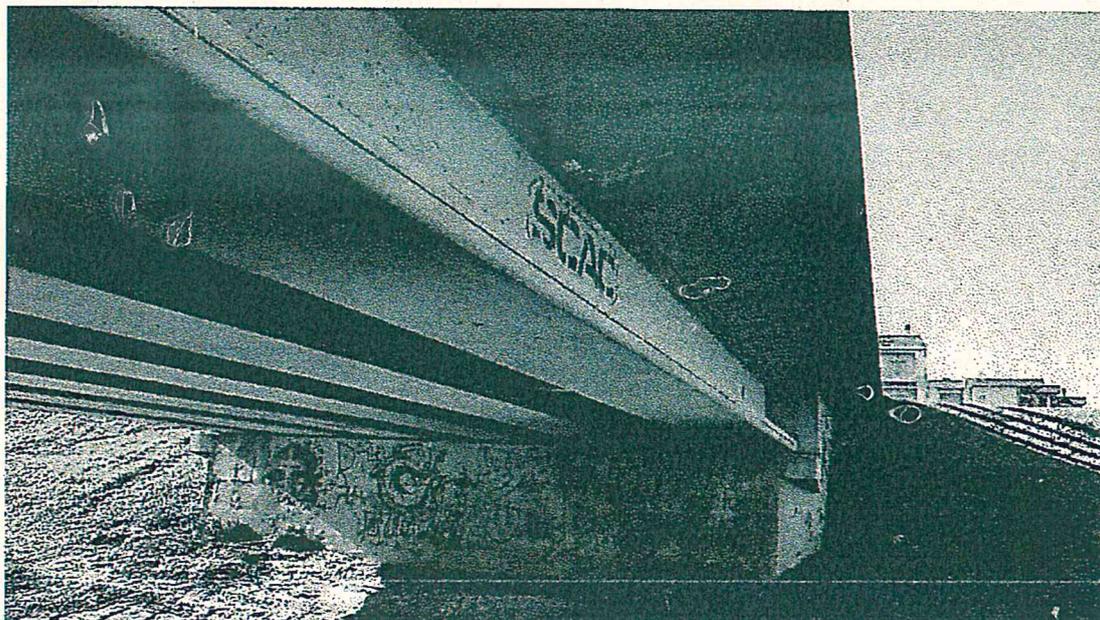
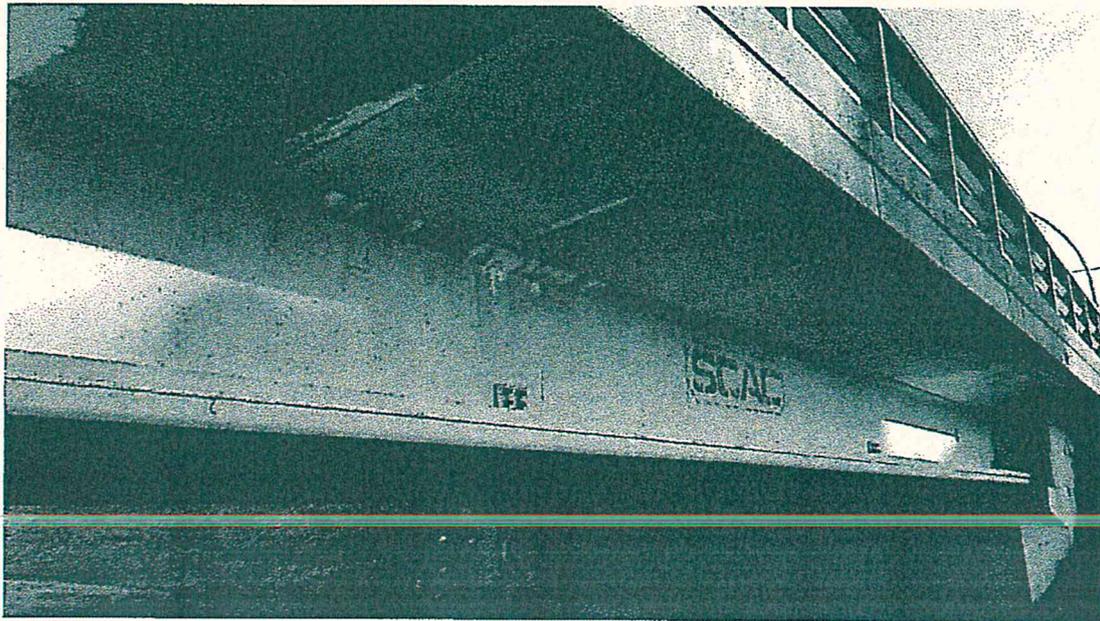


SCRC - MILANO		TRAVE TAS TIPO ALP 100/100 A				
N. 28 TREFOLI DA 1/2" A TRACCIATO RETTILINEO		CODICE 158				
$f_{tk} = .93 \text{ cm}^2$	$f_{ptk} = 19800 \text{ kg/cm}^2$	$f_{spi} = 13500 \text{ kg/cm}^2$				
$f_{sp} = 19350 \text{ kg/cm}^2$	$P = 347050 \text{ kg}$					
CALCESTRUZZO		ARMATURA PRETESA				
		MEZZERIA		APPOGGIO		
		TREFOLI	DISTANZA BASE	TREFOLI	DISTANZA BASE	
		2 2 2 2 18 18	96 34 22 16 18 4	2 2 2 2 18 18	96 34 22 16 18 4	
PESO DELLA TRAVE:	$g = 763 \text{ kg/m}$					
AREA:	$A_c = 3851 \text{ cm}^2$	$A_a = 26,84 \text{ cm}^2$		$A_a = 26,84 \text{ cm}^2$		
MOMENTO STATICO B. INFERIORE:	$S_c = 118565 \text{ cm}^3$	$S_a = 442,60 \text{ cm}^3$		$S_a = 442,60 \text{ cm}^3$		
MOMENTO D'INERZIA B. INFERIORE:	$I_c = 7688272 \text{ cm}^4$	$I_a = 21747,12 \text{ cm}^4$		$I_a = 21747,12 \text{ cm}^4$		
AREA LIBRE	$A_{ld} (\text{cm}^2)$	3181,28		3181,28		
MOMENTO STATICO RISP. BORDO INFERIORE	$S_{ld} (\text{cm}^3)$	112770,40		112770,40		
MOMENTO D'INERZIA RISP. BORDO INFERIORE	$I_{ld} (\text{cm}^4)$	7717807,18		7717807,18		
MOMENTO D'INERZIA BARICENTRICO	$I_l (\text{cm}^4)$	3718848,53		3718848,53		
DISTANZA BARICENTRO DEL B. INFERIORE	$X_{li} (\text{cm})$	-35,45		-35,45		
DISTANZA BARICENTRO DEL B. SUPERIORE	$X_{ls} (\text{cm})$	64,55		64,55		
DISTANZA B. ARMATURA DEL B. INFERIORE	$X_a (\text{cm})$	17,00		17,00		
ECCENTRICITA' ARMATURA	$E_a (\text{cm})$	-10,45		-10,45		
MODULO RESISTENTE B. INFERIORE	$W_{li} (\text{cm}^3)$	-104899,30		-104899,30		
MODULO RESISTENTE B. SUPERIORE	$W_{ls} (\text{cm}^3)$	57613,15		57613,15		
MOMENTO STATICO BARICENTRICO	$S_o (\text{cm}^3)$	47813,31		47813,31		
PRECOMPRESIONI A VUOTO		INIZIALI	FINALI	INIZIALI	FINALI	
AL BORDO SUPERIORE TRAVE	( $\text{kg/cm}^2$ )	-2,06	-1,70	-2,06	-1,70	
AL BORDO INFERIORE TRAVE	( $\text{kg/cm}^2$ )	178,54	148,52	178,54	148,52	
NEL BARICENTRO ARMATURA	( $\text{kg/cm}^2$ )	141,19	116,35	141,19	116,35	

Scheda tipo travi C.A.P. - tratto da progetto esecutivo - luglio 1991

### 2.3 Esiti del sopralluogo effettuato

Come anzidetto è stato effettuato dallo Scrivente, unitamente al sig. Leonardo Grechi, un apposito sopralluogo presso l'opera d'arte in parola al fine di valutare la reale rispondenza alla documentazione rinvenuta e controllare l'effettivo stato di manutenzione attuale della stessa.

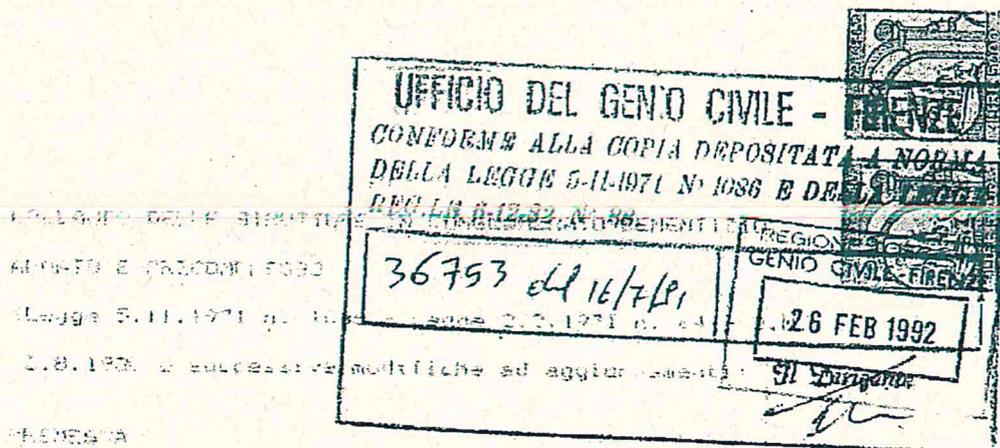


### 3 VERIFICHE

#### 3.1 Descrizione dell'opera

A seguito della ricerca effettuata, come anzidetto, si è appurato che la costruzione dell'opera in questione è stata iniziata nell'anno 1991 (denuncia delle opere presso il GC di Firenze con pratica n°36753 in data 16.07.1991) per concludersi in data 10 gennaio 1992.

Il collaudo dell'opera è stato effettuato in data 20.02.1992 da parte dell'ing. Alfredo Berti dell'Ordine di Firenze (iscrizione n°1887), dal quale si evince che il ponte in oggetto è stato progettato con i carichi di I<sup>a</sup> categoria del D.Min.LL.PP. n°24 del 04.05.1990.



COLLAUDO DELLE STRUTTURE

AVVISO E PROCEDIMENTO

Legge 5.11.1971 n. 1086

2.8.1992

RENDICONTI

LAVORI: Su costruzione dell'isolato del ponte su

torre di Empoli - Ponte di I<sup>a</sup> CATEGORIA

USCITAZIONE: Espoli - Via Chianina

PROGETTISTA E DIRETTORE: Dott. Ing. Franco Bortoni

1. Firenze, 16/7/1991

PROGETTA DEL LAVORO: Dott. Ing. Giancarlo Antonini

1. Firenze, 16/7/1991

IMPRESA ESECUTRICE: PIERINI Giuseppe

Via Cassia, 249 - Telefono 181

DIRETTORE DEL LAVORO: Comune di Empoli

Il Collaudatore

Il Collaudatore

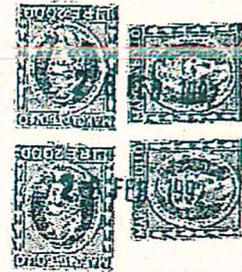
che ai sensi dell'art. 7 della Legge 5.11.71 n. 1086,  
della Legge 2.3.74 n. 64, le opere in congegna:  
Cassa di carico e precompresse inerti in con-  
struzione del ponte sul torrente Orme, in Empoli,  
via Cherubini, per quanto si è stato possibile accer-  
ta e.

SONO STATI VERAMENTE DILIGENTI

ed in effetti con il presente ATTO

COLLAUDO

è stata delle vigenti leggi per l'uso in base al



quali si è stata progettata e realizzata la struttura  
del ponte di FONTE DI 1ª CATEGORIA secondo le dispo-  
sizioni del D.M. del 14.10.1970, n. 2411  
Empoli, il 10.02.1992

Il Collaudatore

Ing. Amedeo Romanini

ING. ALDO DOBERTI  
ORDINE ING. PROV. FIRENZE  
N. 1987

Il Collaudatore

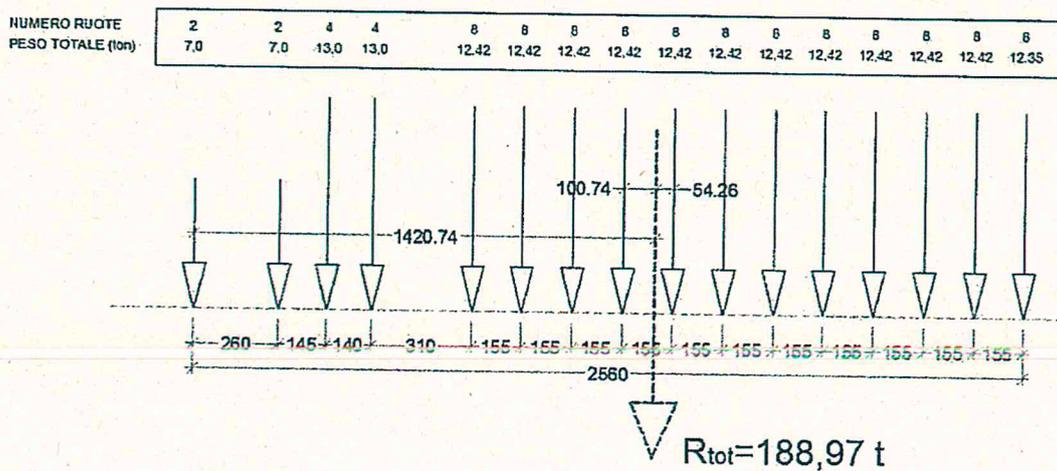
Il Collaudatore per il cantiere di via Cherubini



### 3.2 Generalità di calcolo

Nelle verifiche sono stati confrontati i valori delle massime sollecitazione associate ai presumibili carichi di progetto secondo la normativa (DM 1990) vigente all'epoca della costruzione del viadotto, con quelle analoghe associate al transito dei previsti veicoli di carico "eccezionale".

Nel seguente schema vengono riportate le principali caratteristiche geometriche ed i valori dei carichi per asse del veicolo eccezionale



Come detto la valutazione della sicurezza è stata quindi ottenuta mettendo a confronto i valori delle sollecitazioni ottenute con vari modelli di calcolo:

- Schemi utilizzati nella relazione di calcolo per la verifica dell'opera;
- Schemi del mezzo "eccezionale" disposto nelle posizioni di percorso, lungo l'asse longitudinale, più sfavorevoli.

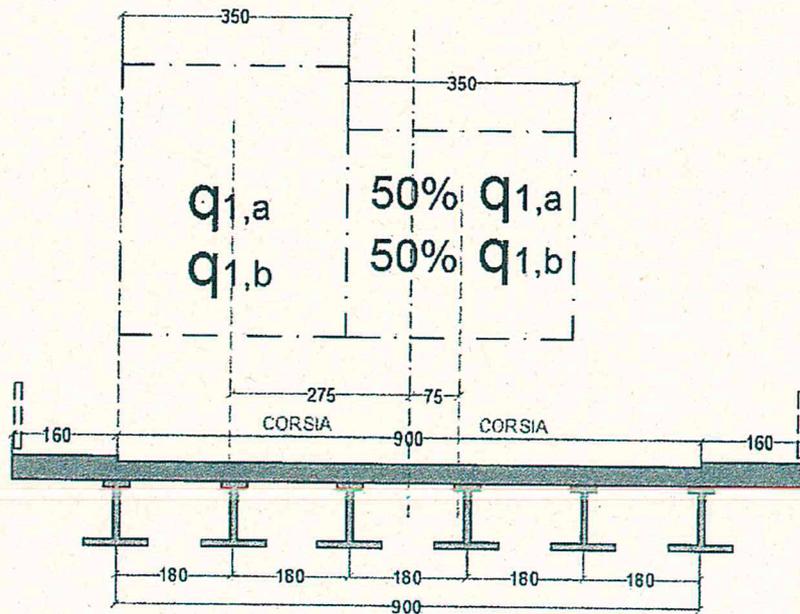
### 3.3 Verifica della campata

La travata viene modellata come trave in semplice appoggio.

Lunghezza di calcolo:  $L_c=15.40$  m

Larghezza di calcolo:  $B_c=9.00$  m

### 3.3.1 Carico da DM 90 (richiamato nella prova di collaudo)



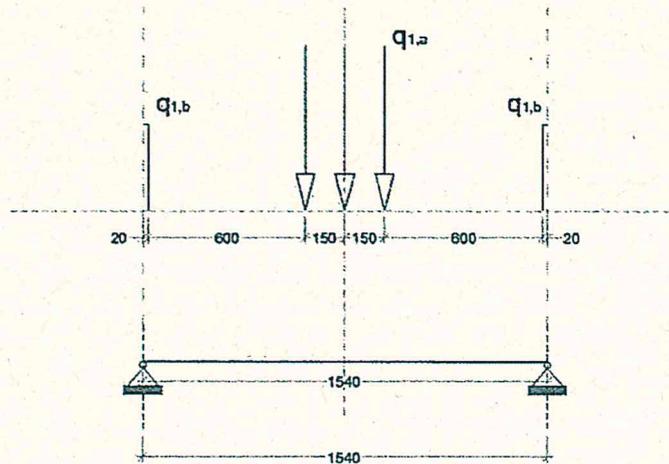
$$L_c = 15.40 \text{ m} > 15 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} &1^{\text{a}} \text{ colonna } q_{1,A} + q_{1,B} \\ q_{1,A} &= 20 + 20 + 20 = 60 \text{ t} \\ q_{1,B} &= 3 \text{ t/m} \end{aligned}$$

$$2^{\text{a}} \text{ colonna } 50\% (q_{1,A} + q_{1,B})$$

$$\phi = 1.4 - (L-10)/150 = 1.4 - (15.4-10)/150 = 1.364$$

### 3.3.1.1 Calcolo del M flettente MAX con carico del DM 90



NOTA: per il calcolo del  $M_{max}$  si trascura a favore della sicurezza (relativamente alla valutazione in oggetto) il carico  $q_{1,b}$  alle estremità

Il momento flettente massimo (nella mezzeria) di una trave appoggiata, caricata con i carichi di norma è dunque è pari:

$$R_Y = (1+0.5) * 1.364 * (20+20/2) = 1.5 * 55.815 = 61.38 \text{ t}$$

$$M_{max} = R_Y * L_c / 2 - (1+0.5) * 20 * 1.5 = 427.626 \text{ t*m}$$

$$e_1 = 2.75 \text{ m}$$

$$K_{1,max} = 1/6 * \{1 + 6 * 2.75 / [1.80 * (6+1)]\} = 2.3095/6 = 0.38492$$

$$e_2 = -0.75 \text{ m}$$

$$K_{2,max} = 1/6 * \{1 - 6 * 0.75 / [1.80 * (6+1)]\} = 0.64286/6 = 0.107143$$

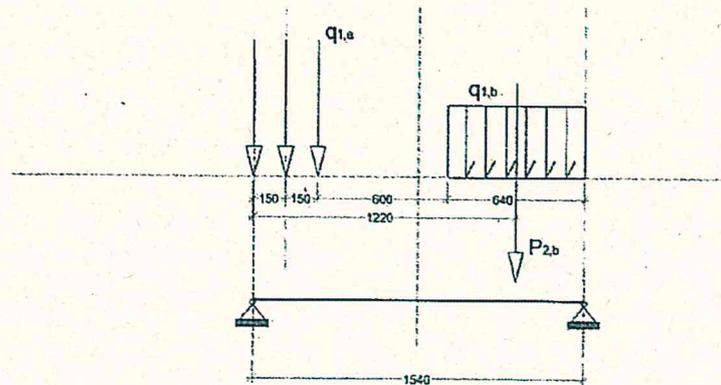
I carichi sulle due corsie sono rispettivamente pari, quello più esterno a  $1/1.5 * q = 2/3 * q$  mentre l'altro a  $0.5/1.5 * q = 1/3 * q$  (con  $q$  uguale al carico/carichi totali proiettati sulla linea d'asse) per cui la parte di carico che grava sulla trave più sollecitata è pari a:

$$p = q * (2/3 * 0.38492 + 1/3 * 0.107143) = q * 0.29233$$

Sostituendo i valori con riferimento allo schema trasversale sopra riportato si ha che la sollecitazione flettente massima è:

$$M_{trave,max} = M_{max} * 0.29233 = 125.0 \text{ t*m}$$

### 3.3.1.2 Calcolo del Taglio MAX con carico del DM 90



$$P_{tot} = (1+0.5) * 1.364 * [60+6.4*3.00] = 162.04 \text{ t}$$

$$R_{V2} = (1+0.5) * 1.364 * [60*1.50+6.4*3.00*12.20] / 15.40 = 663.395 / 15.40 = 43.08 \text{ t}$$

$$R_{V2} = P_{tot} - R_{V2} = 162.04 - 43.08 = 118.96 \text{ t}$$

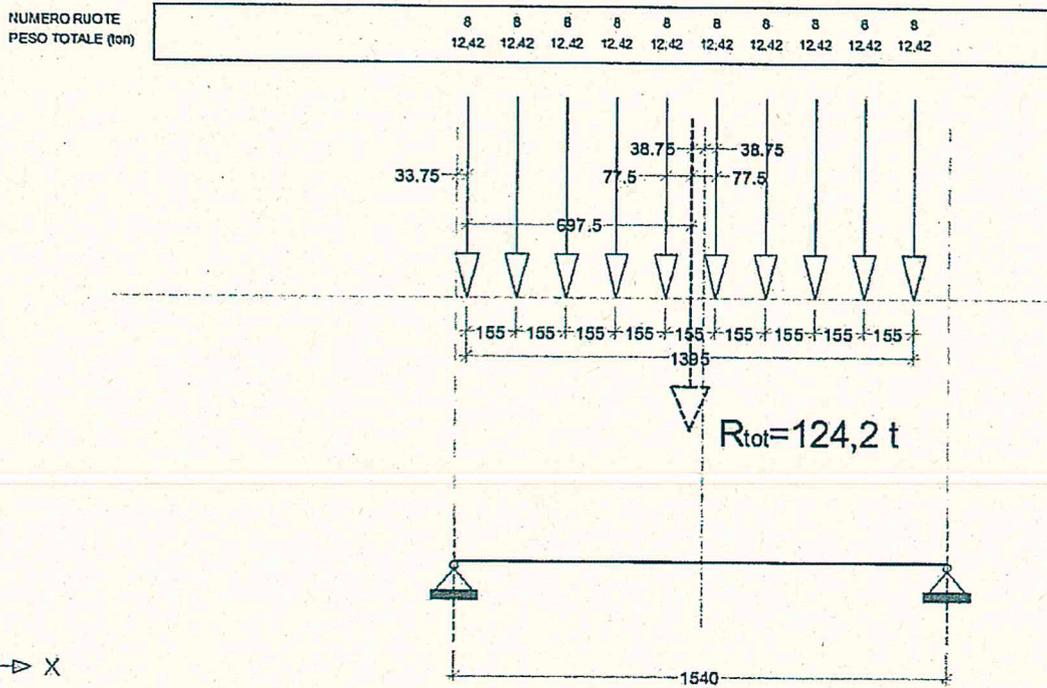
Con le solite considerazioni fatte sopra si ottiene

$$p = q * (2/3 * 0.38492 + 1/3 * 0.107143) = q * 0.29233$$

$$T_{trave,max} = T_{max} * 0.29233 = 34.8 \text{ t*m}$$

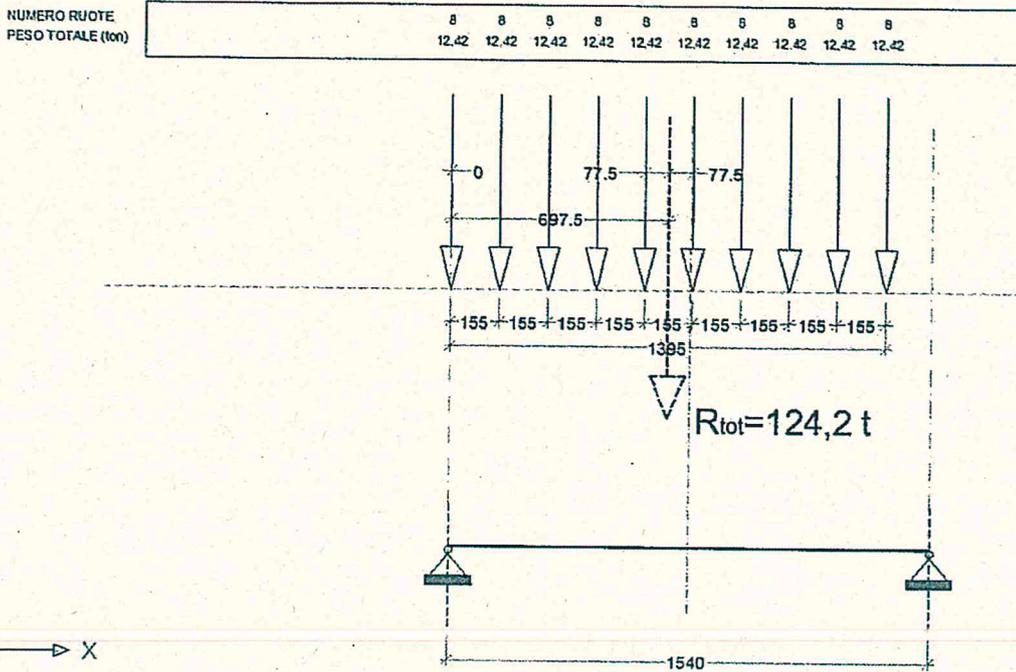
### 3.3.2 Carico veicolo eccezionale

#### 3.3.2.1 Posizione più sfavorevole del carico



Mmax

b	P	z	P*z	x	P*x	Tagli T(x)	T(x)*Δz	Momenti M(x)
				0,0000				0,000
1,55	12,42	0,000	0,000	0,3375	4,192	65,2252	22,0135	22,013
1,55	12,42	1,550	19,251	1,8875	23,443	52,8052	81,8480	103,861
1,55	12,42	3,100	38,502	3,4375	42,694	40,3852	62,5970	166,458
1,55	12,42	4,650	57,753	4,9875	61,945	27,9652	43,3460	209,804
1,55	12,42	6,200	77,004	6,5375	81,196	15,5452	24,0950	233,899
1,55	12,42	7,750	96,255	8,0875	100,447	3,1252	4,8440	238,744
1,55	12,42	9,300	115,506	9,6375	119,698	-9,2948	-14,4070	224,337
1,55	12,42	10,850	134,757	11,1875	138,949	-21,7148	-33,6580	190,679
1,55	12,42	12,400	154,008	12,7375	158,200	-34,1348	-52,9090	137,770
		13,950	173,259	14,2875	177,451	-46,5548	-72,1600	65,610
Ptot=	124,20		866,295	15,4000	908,213	-58,9748	-65,6095	0,000
L=	15,4	X <sub>R</sub> =	6,9750	Y <sub>R2</sub> =	58,975		M <sub>max</sub> =	238,744
				Y <sub>R1</sub> =	65,225			



$Y_{R,max} \rightarrow T_{max}$

b	P	z	P*z	x	P*x	Tagli T(x)	T(x)*Δz	Momenti M(x)
				0,0000				0,0000
1,55	12,42	0,000	0,000	0,3375	4,1918	65,2252	22,0135	22,0135
1,55	12,42	1,550	19,251	1,8875	23,4428	52,8052	81,8480	103,8615
1,55	12,42	3,100	38,502	3,4375	42,6938	40,3852	62,5970	166,4585
1,55	12,42	4,650	57,753	4,9875	61,9448	27,9652	43,3460	209,8045
1,55	12,42	6,200	77,004	6,5375	81,1958	15,5452	24,0950	233,8995
1,55	12,42	7,750	96,255	8,0875	100,4468	3,1252	4,8440	238,7435
1,55	12,42	9,300	115,506	9,6375	119,6978	-9,2948	-14,4070	224,3365
1,55	12,42	10,850	134,757	11,1875	138,9488	-21,7148	-33,6580	190,6785
1,55	12,42	12,400	154,008	12,7375	158,1998	-34,1348	-52,9090	137,7695
1,55	12,42	13,950	173,259	14,2875	177,4508	-46,5548	-72,1600	65,6095
$P_{tot} =$	124,20		866,295	15,4000	908,2125	-58,9748	-65,6095	0,0000
		$X_R =$	6,9750	$Y_{R2} =$	58,9748			
$L =$	15,4			$Y_{R1} =$	65,2252		$Y_{max} =$	65,23

Il momento flettente massimo (nella mezzeria) dell'intera trave di impalcato (come trave appoggiata), caricata con il carico eccezionale in oggetto disposto nella posizione più sfavorevole è dunque pari a:

$$M_{\max} = 238.74 \text{ t}\cdot\text{m}$$

Il taglio massimo è invece pari a:

$$T_{\max} = 65.23 \text{ t}$$

Poiché il carico mobile "eccezionale", costituito da un unico treno di carico, transita lungo l'asse mediano dell'impalcato, si ha che l'eccentricità trasversale è pari a:

$$e_1 = 0.00 \text{ m}$$

$$k_{1,\max} = 1/6 * \{1 + 6 * 0.00 / [1.95 * (6 + 1)]\} = 1.00/6 = 0.166667$$

per cui il carico che grava sulla trave più sollecitata, di estremità, è pari a:

$$p = q * 0.166667$$

*A questo proposito preme altresì precisare che il carico eccezionale viene considerato, ai fini delle presenti verifiche, come quasi statico, in virtù della bassissima velocità con la quale dovrà transitare sopra il ponte in esame (vedasi peraltro le prescrizioni riportate nel paragrafo conclusivo della presente perizia). In esito alla considerazione esposta, il coefficiente dinamico  $\phi$  viene assunto pari a 1.*

Sostituendo i valori con riferimento allo schema trasversale sopra riportato si ha che la sollecitazione flettente massima e il Taglio massimo sono rispettivamente pari a:

$$M_{\text{trave,max}} = M_{\max} * 0.166667 = 238.74 * 0.166667 = 39.8 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$T_{\text{trave,max}} = T_{\max} * 0.166667 = 65.23 * 0.166667 = 10.9 \text{ t}$$

$$Q_{\max} = 124.2 \text{ t}$$

*Si ha dunque che il  $M_{\text{trave,max}}$  (39.8 t·m) nella trave più sollecitata per la condizione di carico in oggetto, relativa al transito del carico "eccezionale" risulta inferiore a quella di progetto (125.0 t·m).*

*Anche il  $T_{\text{trave,max}}$  (10.9 t) nella trave più sollecitata per la condizione di carico in oggetto, relativa al transito del carico "eccezionale" risulta inferiore a quella di progetto (34.8 t).*

*Infine si riscontra come il carico totale che interessa la travata  $Q_{\max}$  (124.2 t), per la condizione di carico in oggetto, relativa al transito del carico "eccezionale" sia inferiore a quella di progetto (162.0 t).*

## 4 CONCLUSIONI

Come esplicitato in premessa (capitolo 1) la presente relazione riguarda lo studio di fattibilità (road survey) in riferimento alla compatibilità dei carichi eccezionali con la portata delle strutture portanti il ponte sul torrente Orme di via Cherubini – sito nel Comune di Empoli (Firenze), per consentire in sicurezza il trasporto straordinario (contratto Baker Hughes a General Electric Company – Ex Nuovo Pignone di Firenze).

La metodologia di analisi adottata è stata dunque la seguente premesso che:

- ✓ è stata fatta una ricerca ed è stata rinvenuta documentazione tecnica esaustiva, compreso i certificati dei materiali impiegati nella costruzione, la dichiarazione di rispondenza ed ultimazione delle opere a firma del Direttore dei lavori come pure il risultato della prova di carico ed infine il certificato di collaudo statico relativamente all'opera interessata e quindi, in presenza di detta documentazione, si è effettuato un sopralluogo al fine di rilevare e riscontrare i dati geometrici minimi e comunque utili ad effettuare le valutazioni del caso (vedasi paragrafi precedenti);
- ✓ per il ponte presente lungo la tratta oggetto della presente relazione, degno di impegno strutturale per le caratteristiche del convoglio esaminato, si sono fatti dei calcoli strutturali simulati con l'obiettivo di valutare il livello di utilizzo durante il transito del convoglio eccezionale in relazione alla sua presumibile capacità di progetto (vedasi paragrafi precedenti), quest'ultima valutata tramite le sollecitazioni indotte dai convogli di norma di cui al DM 90.

Dai risultati delle considerazioni svolte si evince che:

- ✓ durante il trasporto del convoglio eccezionale, nella configurazione di cui allo schema allegato, alla richiesta di transito, l'opera analizzata viene presumibilmente impegnata inferiormente alla propria capacità portante;
- ✓ quindi sulla base delle valutazioni effettuate (vedasi paragrafi precedenti), fatto salvo che il Direttore dei Lavori si sia attenuto alle prescrizioni progettuali e di calcolo e più in generale della normativa richiamata (allora vigente), si evince che il manufatto (sopra meglio descritto) della tratta interessata, possiede capacità portante compatibile con l'entità dei carichi indotti dal convoglio eccezionale la cui configurazione è descritta nella presente relazione tecnica. Il giudizio finale resta comunque a carico del gestore della strada, nel rispetto della Direttiva n°293 del 15.06.2017.

Concludendo, l'esito delle valutazioni effettuate, raffrontando i valori delle sollecitazioni di calcolo, attesi durante il passaggio del mezzo "eccezionale", rispetto a quelli presumibilmente assunti in fase di progetto originario, permettono dunque di affermare che le strutture del ponte sul torrente Orme sito in via Cherubini nel centro abitato di Empoli possono essere soggette al transito del veicolo "eccezionale", dotandolo di scorta tecnica, secondo lo schema riportato nella presente relazione, con la prescrizione di impegnare ogni ponte stradale percorrendolo in asse alla carreggiata e procedendo

**Studio tecnico Amedeo ROMANINI ingegnere civile strutture**

via Paladini n°294 – 55100 Antraccoli Lucca  
Tel. +39.0583.494494 - Fax +39.0583.1806492  
e-mail: [amedeo@studioingromanini.com](mailto:amedeo@studioingromanini.com)  
[www.studioingromanini.com](http://www.studioingromanini.com)

con velocità ridotta inferiore a 10 km/h senza la contemporanea presenza di altri sovraccarichi sulla struttura.

A tal proposito si prescrive inoltre di non effettuare l'attraversamento quando le condizioni meteorologiche risultassero particolarmente sfavorevoli o subito dopo eventi eccezionali.

La presente relazione vale esclusivamente per il transito indicato ed ha validità temporale limitata, comunque semestrale a partire dalla data infra riportata, sempreché rimangano inalterate le condizioni dei manufatti rilevate al momento del sopralluogo svolto con esplicito riferimento allo stato manutentivo riscontrato e non sopraggiungano calamità. In caso contrario si dovranno ripetere le indagini con il rilascio di nuova relazione.

NOTA. Fanno parte integrante della presente relazione anche se non materialmente allegati:

- ✓ Progetto completo di cui al deposito Genio Civile prot. n°36753 del 16.07.1991;
- ✓ Certificato di collaudo con i risultati prova di carico del 20.02.1992.

◆ ◆ ◆

Ciò ad espletamento dell'incarico ricevuto.

A disposizione per quant'altro possa occorrerVi, l'occasione è gradita per inviare distinti saluti.

Lucca, addì settembre 2019

Il Tecnico incaricato  
**Ing. Amedeo ROMANINI**

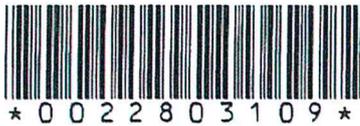


◆ ◆ ◆



Comune di Firenze  
Protocollo generale  
N. 0332001 del 15/10/2019

Alla CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE  
Via Cavour 1  
FIRENZE



Al Comando di Polizia Municipale  
SEDE

Firenze 14 Ottobre 2019  
Prot. n° 329761/E

Oggetto: Veicolo o trasporto eccezionale 47550.

N.O. al RILASCIO dell'autorizzazione al transito del seguente veicolo eccezionale, chiesto dalla DITTA:  
**F.LLI FOPPIANI srl (filiale Prato)**  
Via Chemnitz, 4  
**PRATO**

Per il convoglio costituito da:

**TRATTORE :DX 102DN; SEMIRIMORCHIO: MI 112898;**  
**VEICOLI DI RISERVA: TRATTORE : DA 967HT ; SEMIRIMORCHIO: VI 022051 ;**

**Lungh. Max m. 24,31 Largh. Max m. 4,20 Alt. Max m. 5,20 Massa T. 128,00**

A condizione che nel territorio di questo Comune il transito avvenga sulle seguenti strade e alla seguenti condizioni:

**PERCORSO:**

**DA STABILIMENTO NUOVO PIGNONE - VIA FAMIGLIA BENINI - VIA DELL'OLMATELLO - VIA J. PALACH - V.LE XI AGOSTO - VIA G. LUDER - SVINCOLO AUTOSTRADALE FI/PERETOLA - V. Z. DA PERETOLA - P.TE ALL'INDIANO - V.TTO DELL'INDIANO - NUOVA TANGENZIALE - INNESTO S.G.C. FI - PI - LI .**

**PRESCRIZIONI PARTICOLARI:**

- **VALIDITA': esclusivamente per il transito notturno con orario 00.00-07.00 e nei soli giorni di: LUNEDI'-MARTEDI'-MERCOLEDI'-GIOVEDI E VENERDI'(escluso eventuali festivi) DIVIETO ASSOLUTO DI TRANSITO nei giorni di SABATO - DOMENICA**
- **LIMITE DI VELOCITA'DA RISPETTARE: 30Km/h**
- **E' OBBLIGATORIA LA SCORTA TECNICA**
- **IL TRANSITO SUL PONTE DELL'INDIANO DEVE AVVENIRE A CARICO ISOLATO**

La scorta tecnica dovrà osservare le disposizioni contenute nel **D.Lgs.285/92 e s.m.i.(N.C.d.S.)**, nel **DPR n° 495/92 e s.m.i.(reg. di esecuzione ed attuazione)** e nel **D.M. 18.07.1997 e s.m.i.** (Disciplinare per le scorte tecniche ai veicoli eccezionali ed ai trasporti in condizione di eccezionalità);

La Ditta richiedente è tenuta ad accertare preventivamente la possibilità di transito e manovra lungo il percorso indicato.

L' Ente rilasciante l'autorizzazione è tenuto a trasmettere all'Amm.ne Comunale di Firenze, copia dell'autorizzazione rilasciata agli interessati.

PP

Prot. 329761 F.LLI FOPPIANI prato



IL RESPONSABILE P.O.  
(Paolo CASATI)