



CITTÀ METROPOLITANA
DI FIRENZE

DIPARTIMENTO TERRITORIALE

Prot. Int. n° 2425/2019

Cl. 010 Cat. 28 Cas.

Firenze, 17/10/2019

Direzione Patrimonio e Trasporto Pubblico
Locale
PO Ufficio Concessioni e Trasporti Eccezionali

Arch. Maria Grazia Fraiese

Oggetto: Richiesta autorizzazione al Transito Trasporti Eccezionali Ditta BARACLIT SPA prot. n. 47763_2019_Risposta

In riferimento alla richiesta del 04/10/2019 prot. 2290 da parte della Direzione Patrimonio e TPL – Ufficio Concessioni e Autorizzazione C.D.S. della Città Metropolitana di Firenze, con la presente si autorizza il transito lungo i tratti di competenza e più precisamente :

SP 12 dal km 13+350 al km 16+950 per un totale di **KM 3,600**

- di mettere in atto i provvedimenti indicati nella relazione allegata al presente nullaosta;

- scorta tecnica, orario di transito da effettuarsi nelle ore notturne o comunque conforme a quanto indicato dai Comuni attraversati e si ricorda di utilizzare tutti gli accorgimenti del caso.



La P.O. Global Service
Rete Viaria Metropolitana
Ing. Michele Rosi

Allegati:

Relazione di Verifica sui manufatti per il T.E. nel tratto della SP12 tra Ginestra F.na e Montelupo F.no dal km 13+550 al km 16+950.

"Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del d.lgs n. 10/2002, del t.u n.445/2000 e norme collegate, il quale sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa; il documento informatico è memorizzato digitalmente."

DIREZIONE VIABILITÀ

Città Metropolitana di Firenze
42, via Mercadante 50144 Firenze
tel. 055 2760740
fax 055 2760788
carlo.ferrante@cittametropolitana.fi.it
www.cittametropolitana.fi.it

*1
Vedere mail allegata





CITTÀ METROPOLITANA
DI FIRENZE

fc/MR

Oggetto: Re: Autorizzazione al transito sulla s.p.12
Mittente: Michele Rosi <michele.rosi@cittametropolitana.fi.it>
Data: 12/11/2019, 12:31
A: 'Barletti Alberto' <alberto.barletti@cittametropolitana.fi.it>
CC: Vagnoli Fabio - Baraclit <fvagnoli@baraclit.it>, carlo.ferrante@cittametropolitana.fi.it

Come asseverato nella relazione tecnica sottoscritta dall'Ing. Massimiliano del Bino, si può autorizzare il transito lungo il ponte della SP12 al km 16+500 circa senza l'ausilio dei martinetti idraulici.

Cordiali saluti

P.O. Global Service Rete Viaria Metropolitana
Ing. Michele Rosi

Il 12/11/2019 11:35, Vagnoli Fabio - Baraclit ha scritto:

Buongiorno Barletti,
in seguito al colloquio avuto ieri con l'Ing. Ferrante e l'Ing. Rosi, che ci leggono in copia,
invio relazione tecnica redatta dall'Ing. Del Bino relativa alle opere d'arte presenti sulla Vostra s.p. 12.

Rimaniamo in attesa del relativo nulla-osta che La preghiamo inviare alla Provincia di Arezzo.

A disposizione, porgo i miei più cordiali saluti.

Fabio Vagnoli
Ufficio Trasporti

Baraclit S.p.A.
52011 Bibbiena (AR)
Tel. 0575.539626
Fax 0575.536409
www.baraclit.it
blog.baraclit.it

Da: Barletti Alberto [<mailto:alberto.barletti@cittametropolitana.fi.it>]
inviato: lunedì 21 ottobre 2019 08:46
A: Vagnoli Fabio - Baraclit
Oggetto: Fwd: POSTA CERTIFICATA: RICHIESTA AUTORIZZAZIONE AL TRANSITO TRASPORTI ECCEZIONALI DITTA BARACLIT SPA PROT. N. 47763_2019_RISPOSTA [iride]7094198[iride]

----- Messaggio Inoltrato -----

Oggetto: POSTA CERTIFICATA: RICHIESTA AUTORIZZAZIONE AL TRANSITO TRASPORTI ECCEZIONALI DITTA BARACLIT SPA PROT. N. 47763_2019_RISPOSTA [iride]7094198[iride]
Data: Fri, 18 Oct 2019 12:30:31 +0200
Mittente: Per conto di: cittametropolitana.fi@postacert.toscana.it <posta-certificata@pec.aruba.it>
Rispondi a: cittametropolitana.fi@postacert.toscana.it
A: mariagrazia.fraiese@cittametropolitana.fi.it
CC: alberto.barletti@cittametropolitana.fi.it, global.service@cittametropolitana.fi.it

Messaggio di posta certificata

Il giorno 18/10/2019 alle ore 12:30:31 (+0200) il messaggio
"RICHIESTA AUTORIZZAZIONE AL TRANSITO TRASPORTI ECCEZIONALI DITTA BARACLIT SPA PROT. N. 47763_2019_RISPOSTA [iride]7094198[iride]" è stato inviato da "cittametropolitana.fi@postacert.toscana.it" indirizzato a:
alberto.barletti@cittametropolitana.fi.it global.service@cittametropolitana.fi.it mariagrazia.fraiese@cittametropolitana.fi.it
Il messaggio originale è incluso in allegato.
Identificativo messaggio: opecc292.20191018123031.28576.100.1.87@pec.aruba.it

Oggetto: Autorizzazione al transito sulla s.p.12

Mittente: "Vagnoli Fabio - Baraclit" <f.vagnoli@baraclit.it>

Data: 12/11/2019, 11:35

A: "Barletti Alberto" <alberto.barletti@cittametropolitana.fi.it>

CC: "Michele Rosi" <michele.rosi@cittametropolitana.fi.it>, <carlo.ferrante@cittametropolitana.fi.it>

Città Metropolitana Firenze



Prot Nr. 0054403/2019

12/11/2019

Cl. 010.28



Buongiorno Barletti,

in seguito al colloquio avuto ieri con l'Ing. Ferrante e l'Ing. Rosi, che ci leggono in copia, invio relazione tecnica redatta dall'Ing. Del Bino relativa alle opere d'arte presenti sulla Vostra s.p. 12.

Rimaniamo in attesa del relativo nulla-osta che La preghiamo inviare alla Provincia di Arezzo.

A disposizione, porgo i miei più cordiali saluti.

Fabio Vagnoli
Ufficio Trasporti

Baraclit S.p.A.
52011 Bibbiena (AR)
Tel. 0575.539626
Fax 0575.536409
www.baraclit.it
blog.baraclit.it

Da: Barletti Alberto [mailto:alberto.barletti@cittametropolitana.fi.it]

Inviato: lunedì 21 ottobre 2019 08:46

A: Vagnoli Fabio - Baraclit

Oggetto: Fwd: POSTA CERTIFICATA: RICHIESTA AUTORIZZAZIONE AL TRANSITO TRASPORTI ECCEZIONALI DITTA BARACLIT SPA PROT. N. 47763_2019_RISPOSTA [iride]7094198[/iride]

----- Messaggio Inoltrato -----

Oggetto: POSTA CERTIFICATA: RICHIESTA AUTORIZZAZIONE AL TRANSITO TRASPORTI ECCEZIONALI DITTA BARACLIT SPA PROT. N. 47763_2019_RISPOSTA [iride]7094198[/iride]

Data: Fri, 18 Oct 2019 12:30:31 +0200

Mittente: Per conto di: cittametropolitana.fi@postacert.toscana.it <posta-certificata@pec.aruba.it>

Rispondi-a: cittametropolitana.fi@postacert.toscana.it

A: mariagrazia.fraiese@cittametropolitana.fi.it

CC: alberto.barletti@cittametropolitana.fi.it, global.service@cittametropolitana.fi.it

Messaggio di posta certificata

Il giorno 18/10/2019 alle ore 12:30:31 (+0200) il messaggio

"RICHIESTA AUTORIZZAZIONE AL TRANSITO TRASPORTI ECCEZIONALI DITTA BARACLIT SPA PROT. N.

47763_2019_RISPOSTA [iride]7094198[/iride]" è stato inviato da "cittametropolitana.fi@postacert.toscana.it"

indirizzato a:

alberto.barletti@cittametropolitana.fi.it global.service@cittametropolitana.fi.it mariagrazia.fraiese@cittametropolitana.fi.it

Il messaggio originale è incluso in allegato.

Identificativo messaggio: opecc292.20191018123031.28576.100.1.87@pec.aruba.it

— Allegati: —

01_Perizia P-009 (BARACLIT) - GINESTRA F.NA - MOD___OK.pdf

5,0 MB



Dott. Ing. Massimiliano Del Bino

Via dei Saretti, n° 29 - 55011 Spianate - Altopascio (Lucca) Cell.: 348-7307847 Tel.: 0583-947513 Fax: 0583-947513



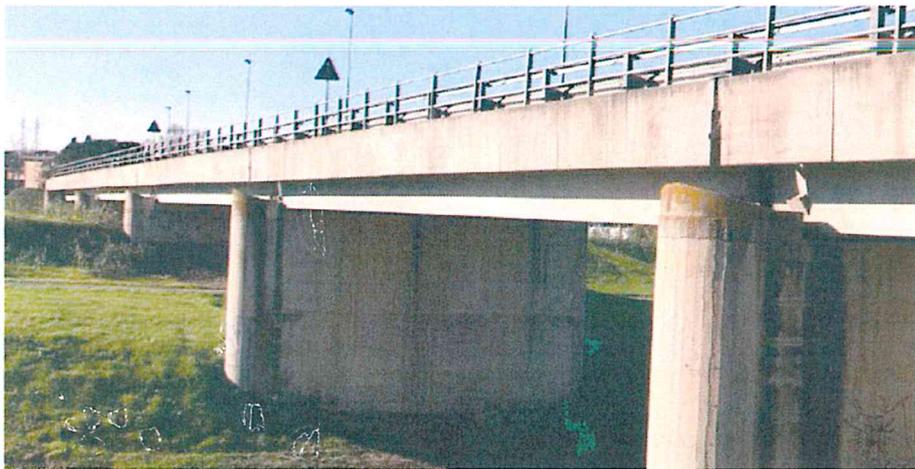
VALUTAZIONI TECNICHE STRUTTURALI RELATIVE ALLA SOLLECITAZIONI SUGLI ATTRAVERSAMENTI INTERESSATI A SEGUITO DI TRANSITO DI VEICOLI IN CONDIZIONI DI ECCEZIONALITÀ

Tratto e/o manufatti in oggetto:

RELAZIONE DI VERIFICA SUI MANUFATTI PER TRASPORTO ECCEZIONALE NEL
TRATTO STRADALE DELLA S.P.12 TRA GINESTRA F.NA E MONTELUPO F.NO DAL
KM 13+550 AL KM 16+950

RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE TRASPORTO ECCEZIONALE

Committente: **BARACLIT spa**



RELAZIONE TECNICA

Lucca (LU) li, 11/11/2019



Il tecnico

Dott. Ing. Massimiliano Del Bino

Rev. 01



SOMMARIO:

A	PREMESSA	2
B	INDIVIDUAZIONE MANUFATTI DI INTERESSE	2
C	DESCRIZIONE E RILIEVO FOTOGRAFICO	3
C.1	<i>PONTI DI LUCE RIDOTTA (L=3,00 – 5,00 m) – Ponti da “A” a “D”</i>	4
C.1	<i>PONTE “E”</i>	6
D	CARATTERISTICHE DEI CONVOGLI DEL TRASPORTO ECCEZIONALE	8
E	VALUTAZIONI STRUTTURALI GENERALI	9
F	NORMATIVE DI RIFERIMENTO APPLICABILI E RELATIVI SCHEMI DI CARICO	10
F.1	<i>CIRC.M.LL.PP. N. 384 DEL 14-02-1962</i>	10
G	VERIFICHE COMPARATIVE	12
H	VERIFICHE REZIONI VINCOLARI SU APPARECCHI DI APPOGGIO.....	12
H.1	<i>IMPALCATO CON LUCE L=13,00 M</i>	12
H.1	<i>IMPALCATO CON LUCE L=22,00 M</i>	16
I	CONCLUSIONI	19



A PREMESSA

La presente relazione è stata richiesta dalla società Baraclit spa ed è riferita alla verifica di compatibilità del transito dei convogli eccezionali indicati nel seguito, sui manufatti individuati, per i quali l'Amministrazione competente / Ente gestore ha richiesto formalmente una valutazione tecnica di merito, allo scopo di emettere nulla-osta ai transiti, il tutto come meglio descritto nei punti seguenti.

Le valutazioni ivi contenute sono state redatte con riferimento alla **relazione tecnica di cui al Protocollo n° 0047763/2019 del 16/10/2019** di cui la presente costituisce estensione e integrazione in merito alle criticità riscontrate.

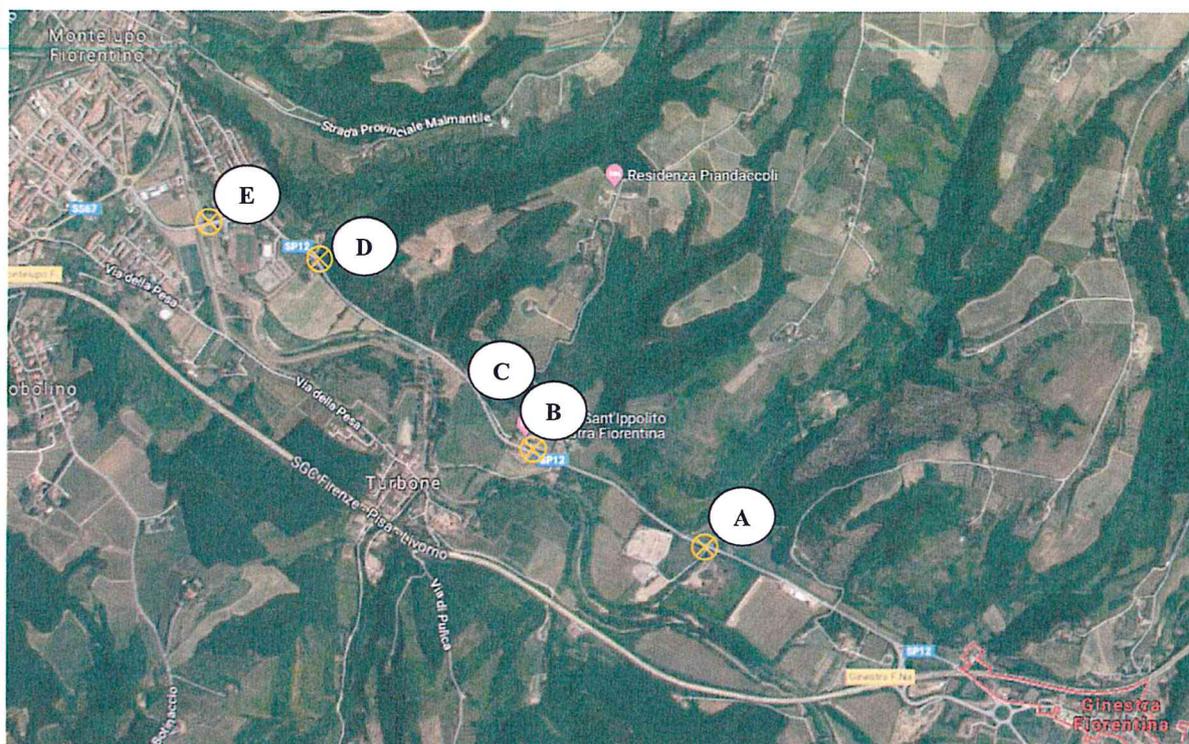
A seguito, quindi, delle richieste da parte dell'Amministrazione Competente, il sottoscritto ha eseguito una serie di sopralluoghi sulle opere in oggetto e redatto la presente valutazione tecnica di tipo comparativo, con riferimento agli ipotetici carichi di normativa utilizzati per il progetto/verifiche strutturale dei manufatti interessati.

Si fa notare che la presente relazione è stata redatta facendo riferimento alla perizia fornita dall'Ente e ai dati in essa contenuti in merito soprattutto alle prestazioni dei meccanismi di appoggi, sull'impegno dei quali la presente si soffermerà in modo pressoché esclusivo.

E' opportuno ricordare che l'Ente Gestore non ha indicato alcuna restrizione al transito dei carichi tipici dei ponti stradali (per cui le azioni di progetto, ipotizzate nel seguito, non sono state in alcun modo decurtate), né sono state segnalate, dall'Ente stesso, criticità in merito alla conservazione e allo stato di manutenzione dei manufatti.

B INDIVIDUAZIONE MANUFATTI DI INTERESSE

Nel seguito di riporta la posizione dei manufatti in oggetto di cui sono state richieste le valutazioni di cui alla presente.



Individuazione ponti oggetto del transito eccezionale.

Di tutti i manufatti individuati si soffermerà l'attenzione sul ponte "E" che risulta il più significativo visto le luci in gioco, rimandando alle valutazioni contenute nella perizia redatta su incarico della Città Metropolitana di Firenze.

C DESCRIZIONE E RILIEVO FOTOGRAFICO

I trasporti eccezionali effettuati dalla ditta Baraclit spa transiteranno lungo la SP 12 tra la Ginestra F.no e Montelupo F.no. In questo tratto di viabilità, i trasporti eccezionali dovranno attraversare 5 ponti, se ne riporta le chilometriche e le dimensioni nei punti seguenti.

Per alcuni di questi si è provveduto ad effettuare una serie di sopralluoghi lungo il percorso indicato al punto precedente, al fine di reperire informazioni utili relative alle opere d'arte interessate, in modo da poter eseguire le necessarie valutazioni tecniche e verificare – sebbene in via del tutto superficiale e visiva - lo stato di conservazione e manutenzione dei manufatti stessi.

Per gli altri manufatti si è fatto diretto riferimento alla perizia citata in premessa.



C.1 PONTI DI LUCE RIDOTTA (L=3,00 – 5,00 m) – Ponti da “A” a “D”

Nella prima parte del tracciato sono presenti dei manufatti in c.a. o muratura di luce modesta di cui si fornisce una breve carrellata.

Le principali caratteristiche sono le seguenti:

Materiali:	Cemento armato o muratura.
Schema vincoli:	Campate in semplice appoggio e a scatolare incastrato.
Luce:	L = 3,00 – 5,00 m
Numero carreggiate:	Nc = 1.
Numero massimo di corsie:	Sono presenti 2 corsie.
Stato di manutenzione:	Lo stato di manutenzione appare, ad esame esterno non approfondito né supportato da indagini specifiche, del tutto accettabile.
Note:	Nessuna nota di rilievo.



Ponte al km 14+200. Luce 3,00 m.

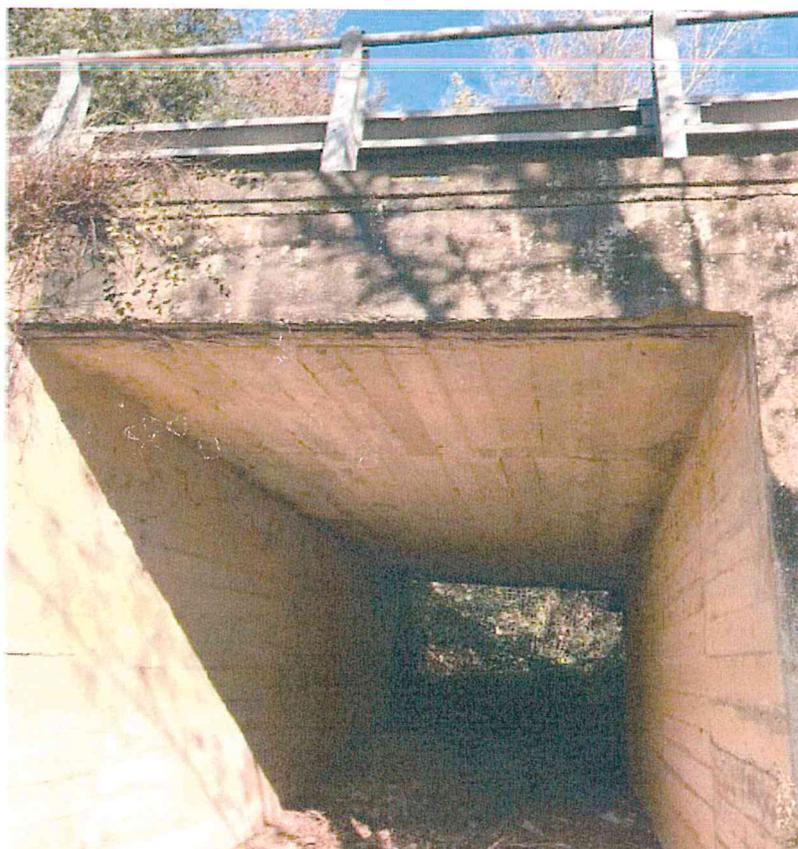


Dott. Ing. Massimiliano Del Bino

Via dei Saretti, n°30 - 55011 Spianate - Altopascio (Lucca) Cell.: 348-7307847 Tel.: 0583-947513 Fax: 0583-947513



Ponte al km 14+850. Luce 4,00 m.



Ponte al km 15+550. L = 4,50 m.



Ponte al km 16+050. L = 5,00 m.

C.1 PONTE "E"

Trattasi di un ponte a campata multipla con impalcato in soletta in c.a. e travi in c.a.p. a sezione a T rovescia e a omega, poggiate su spalle e pile in c.a..

Le principali caratteristiche sono le seguenti:

Schema statico:	campate con schema in semplice appoggio, realizzate con travi precomprese e soletta di completamento in c.a..
Materiali:	Calcestruzzo per c.a./c.a.p..
Schema vincoli:	Campate in semplice appoggio.
Luce campate:	L1 = 13,00 m L2 = 22,00 m
Numero carreggiate:	Nc = 1
Numero massimo di corsie:	Sono presenti 2 corsie.
Stato di manutenzione:	Lo stato di manutenzione appare, ad esame esterno non approfondito né supportato da indagini specifiche, del tutto accettabile.
Note:	Nessuna nota di rilievo.



Dott. Ing. Massimiliano Del Bino

Via dei Saretti, n°30 - 55011 Spianate - Altopascio (Lucca) Cell.: 348-7307847 Tel.: 0583-947513 Fax: 0583-947513

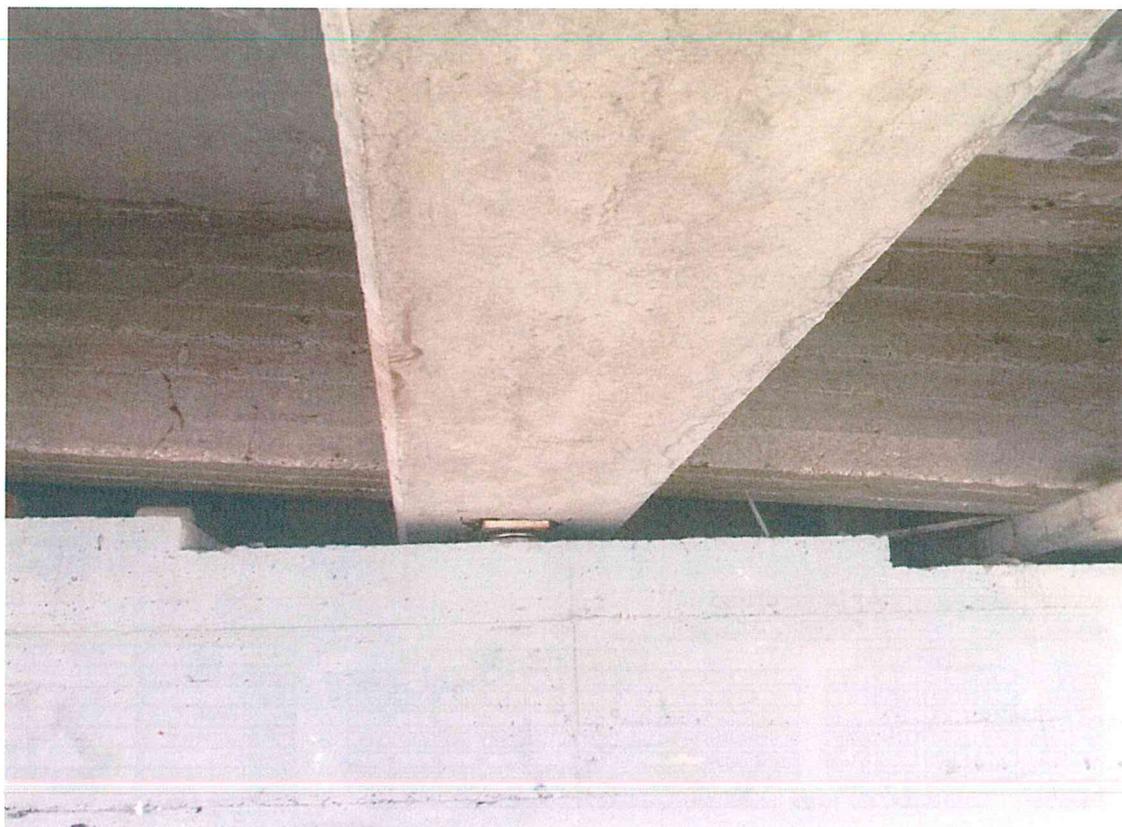


Ponte al km 16+600. Luci campate tipiche pari a 13,00 e 22,00 m.



Particolare appoggio trave impalcato L=22,00 m.

Si noti la presenza di piastre metalliche inclinate e cunei di legno.



Particolare appoggio trave impalcato L=13,00 m.

Alcune travi sono interessate dalla presenza di piastre metalliche e cunei di legno posizionate lateralmente alla sezione il cui funzionamento non è perfettamente chiaro, ma che non sembrano svolgere particolari funzioni di carattere strutturale.

D CARATTERISTICHE DEI CONVOGLI DEL TRASPORTO ECCEZIONALE

Nel seguito si riportano le caratteristiche salienti del trasporto eccezionale in oggetto. La società in oggetto ha fornito la scheda relativa ai convogli tipici che potranno interessare i ponti in oggetto; nel seguito si riportano dati relativi al carico complessivo, i carichi asse, e i dati generali dei mezzi utilizzati per effettuare il trasporto eccezionale, con riferimento al mezzo più significativo del peso complessivo di 108 t, rimandando in conclusione a considerazione in merito a mezzi con carichi decurtati a 92/98 t che costituiscono la maggiorparte dei transiti che interesseranno l'opera.

Per semplicità, ma del tutto a favore di sicurezza, si farà riferimento ad un solo convoglio tipico ritenuto più significativo riportato nel seguito.



Dott. Ing. Massimiliano Del Bino

Via dei Saretti, n°30 - 55011 Spianate - Altopascio (Lucca) Cell.: 348-7307847 Tel.: 0583-947513 Fax: 0583-947513

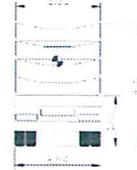
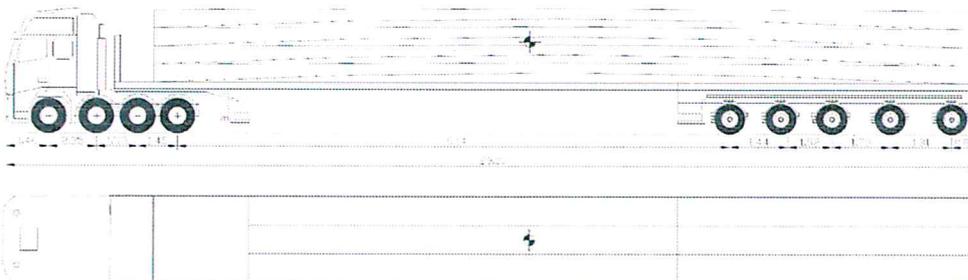
BARACLIT SPA

Targhe riserva

FE904EX

XA221EX

255



BARACLIT S.p.A.
BIBBIENA STAZIONE
Loc. Piancastelli
CF. e P.IVA 01510000504

Complessivo convoglio carico 29,00 2,55 4,20 97,30

Materiale N°4 Travi in C.A. + Accessori ed Attrezzature

12,5 3,56

N. asse	Trattore				Semirimorchio									
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tipo asse	MG	MG	15G	15G	15G	15G	15G	15G	G	0	0	0	0	0
Peso asse ton.	8,00	8,00	11,95	11,95	11,48	11,48	11,48	11,48	11,48					
Peso vuoto ton.	5,720	4,840	4,840	4,840	2,790	2,790	2,790	2,790	2,790	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Press. kg/cm ²	6,667	6,667	4,979	4,979	5,218	5,218	5,218	5,218	5,218					
Peso ammessi	0,000	0,000	15,000	15,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Interasse mt.	2,250	1,350	1,450	15,140	1,440	1,520	1,730	1,810	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Caratteristiche dei mezzi	Trattore	Semirimorchio
Tara t.	12,750	19,980
Peso del carico t.		64,570
Portata t.	35,250	82,020
Peso complessivo t.	39,800	57,400
Peso max potenziale	48,000	102,000
Pneumatici tipo	385/65R22.5	275/70 R22.5
Pressione pneumatici at	8,0	8,0
Superficie impr. pneum.	600	550

Schema tipico del convoglio più significativo dei 4 mezzi individuati dalla società Baraclit.

E VALUTAZIONI STRUTTURALI GENERALI

In merito alle valutazioni strutturali che possono essere eseguite per rispondere alle richieste dell'Amministrazione, si fa notare quanto segue:

- Nel caso di carichi da ponte ordinariamente considerati agire sulle strutture in esame - anche se con riferimento alle norme vigenti all'epoca della realizzazione delle opere - si deve valutare che tutte le corsie di carico possono essere considerate utilizzate (transito normale), sempre in riferimento alle indicazioni normative, mentre **nel caso di transito del trasporto eccezionale non saranno presenti altri carichi sul ponte.**
- Si evidenzia che nel caso di traffico normale può configurarsi l'utilizzo di un coefficiente dinamico del carico, dovuto essenzialmente alla velocità di percorrenza dei mezzi e alle asperità del manto o alla deformazione delle livellette; nel caso di transito eccezionale tale coefficiente dinamico può essere **non considerato** in virtù del transito a **velocità ridotta**. Il carico dovuto al convoglio eccezionale potrà essere quindi considerato alla stregua di un carico quasi-statico, con



relativo **coefficiente dinamico pari ad 1,00, limitando la velocità di transito (passo d'uomo pari a circa 5 km/h ed evitando brusche variazioni di velocità).**

- Il transito dei carichi di tipo eccezionale procederà **in asse alla carreggiata/ponte.**
- Le sollecitazioni dovute al transito dei mezzi ordinari e eccezionali sono state valutate applicando i treni di carico eccezionali e gli schemi convenzionali di normativa, lungo le opere in oggetto, in modo da valutare le azioni indotte ritenute più significative, confrontando poi i valori dedotti in modo da esprimere un giudizio di accettabilità al transito eccezionale in oggetto.

F NORMATIVE DI RIFERIMENTO APPLICABILI E RELATIVI SCHEMI DI CARICO

Nel seguito si riportano le varie normative principali che verranno utilizzare per simulare le sollecitazioni di progetto agenti sulle sezioni significative appartenenti ai manufatti oggetto della presente.

F.1 CIRC.M.LL.PP. N. 384 DEL 14-02-1962

Nel seguito si descrivono i carichi introdotti dalla normativa in oggetto. Si farà riferimento ai soli carichi relativi ai ponti di I categoria.

I^a categoria: strade destinate al transito di carichi civili e militari;

B) SCHEMI DI CARICO:

- schema 1: colonna indefinita di autocarri da 12 tonn.
- schema 2: rullo compressore isolato da 18 tonn.
- schema 3: folla compatta in ragione di 400 kg/m².
- schema 4: treno indefinito di carichi militari da 61,5 tonn.
- schema 5: treno indefinito di carichi militari da 32 tonn.
- schema 6: carico militare isolato da 74,5 tonn.

La larghezza di ingombro trasversale degli schemi n. 1 e 2 è di m. 3,11, quella degli schemi 4, 5 e 6 è di m. 3,50.

C) SCHEMI DI CARICO DA ADOTTARE NEL CALCOLO DEI PONTI DELLE STRADE.

I^a Categoria:

- uno schema militare: il più gravoso tra gli schemi 4, 5 e 6 affiancato da una o più colonne di autocarri (schema 1) e folla compatta (schema 3) sui marciapiedi.

Si noti che a favore di sicurezza non si considererà lo schema 3 (folla compatta su marciapiede), ma solo – e al massimo – 2 corsie di carico.

C) SCHEMI DI CARICO DA ADOTTARE NEL CALCOLO DEI PONTI DELLE STRADE.

I^a Categoria:

- uno schema militare: il più gravoso tra gli schemi 4, 5 e 6 affiancato da una o più colonne di autocarri (schema 1) e folla compatta (schema 3) sui marciapiedi.



A) AZIONE DINAMICA.

Per tener conto delle azioni dinamiche, per luci comprese da 0 a 100 m., i carichi accidentali dovranno essere moltiplicati per il coefficiente:

$$\phi = 1 + (100 - L)^2 : 106 (250 - L)$$

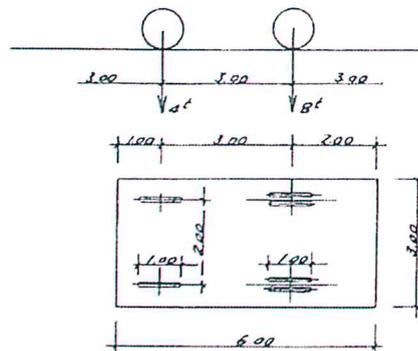
Ove L, espressa in metri, è: per la struttura principale la distanza fra gli appoggi a terra; per le solette e le nervature la luce corrispondente.

Per $L \geq 100$ m. si dovrà assumere $\phi = 1$.

CARICHI CIVILI

SCHEMA

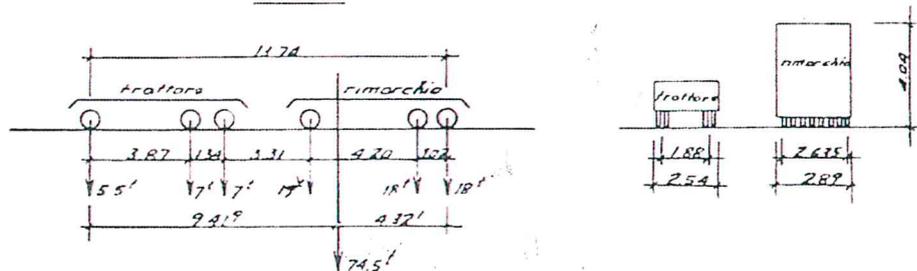
Colonna indefinita di autocarri da 12t



Schema 1.

SCHEMA 6

Carico militare isolato da 74.5t



In conformità a quanto indicato nella perizia di riferimento citata in premessa, tra tutte le norme specifiche applicabili si farà riferimento alla Circolare del M.LL.PP. N. 384 del 14-02-1962.

Inoltre, concordando per quanto attiene alle verifiche comparative di compatibilità dle carico eccezionale relativamente agli attraversamenti di luce minore (pari a 3-5 m), la presente relazione si soffermerà l'attenzione sulla reazione massima agente sull'appoggio delle travi di impalcato del ponte "E", facendo riferimento, nello specifico, allo **Schema di carico 6** ipotizzando che i contributi delle altre corsie di carico (schema di carico 1 e carico folla) non interessino significativamente le travi in oggetto, e i relativi appoggi delle stesse, poste nel centro della carreggiata, che risentiranno direttamente del carico di norma individuato e dello stesso transito eccezionale in oggetto.



G VERIFICHE COMPARATIVE

Per quanto riguarda i criteri e i risultati relativi alla comparazione tra sollecitazioni indotte dai carichi di norma ed eccezionali, si ritiene di condividere quanto riportato nella perizia citata in premessa: il sottoscritto ha eseguito comunque alcuni riscontri numerici, che si omettono per brevità, che hanno portato al medesimo giudizio di accettabilità dei risultati in termini di sollecitazioni globale indotte sugli impalcati dal carico eccezionale, che in ogni caso risultano inferiori a quelli di norma.

Maggiore attenzione è stata posta, invece, sulle verifiche delle reazioni massime agenti all'appoggio delle travi interessate dal transito, sia con riferimento all'impalcato da 13,00 m che da 22,00 m; nel seguito si riportano tali valutazioni.

H VERIFICHE REZIONI VINCOLARI SU APPARECCHI DI APPOGGIO

Nel seguito si sono valutati gli effetti dei carichi di norma e dei carichi eccezionali con particolare attenzione alla reazione verticale di appoggio massima prevedibile sugli impalcati del ponte "E", sulle travi centrali dell'impalcato (si noti che il transito avverrà centralmente alla carreggiata).

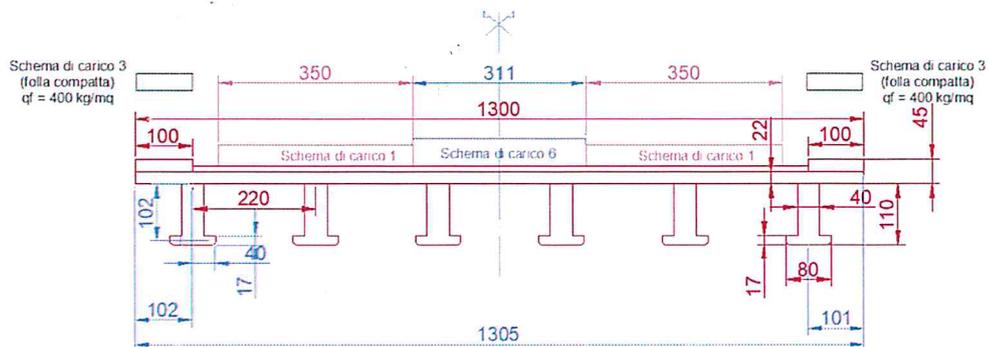
Per valutare tali effetti si è fatto diretto riferimento all'analisi dei carichi permanenti, presente nella perizia introdotta in premessa, e verificando l'effetto dovuto ai carichi da ponte ed eccezionali in transito.

La geometria degli elementi strutturali è stata stimata a partire dagli schemi grafici forniti.

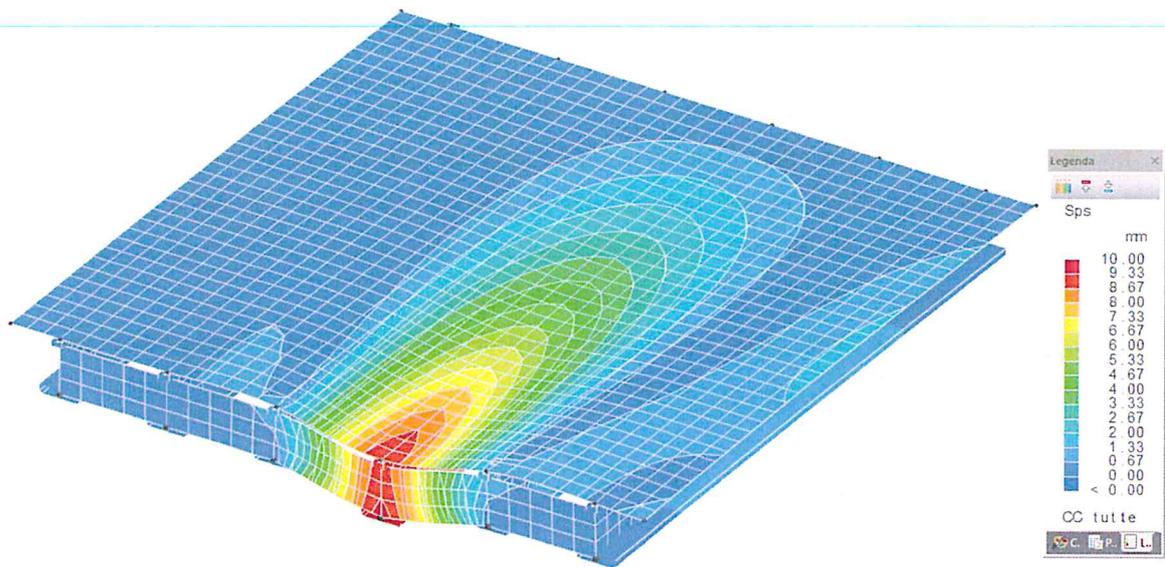
Sono stati modellati con elementi bidimensionali le due tipologie di impalcati presenti nel ponte in oggetto, valutando la superficie di influenza relativa alla reazione in corrispondenza dell'appoggio di una delle travi centrali, in modo da valutare in via speditiva l'effetto indotto dai carichi eccezionali e di norma.

Il confronto è stato eseguito, a favore di sicurezza, confrontando gli effetti del carico eccezionale con una sola stesa di carico di norma (schema di carico 6) poste nelle medesime condizioni.

H.1 IMPALCATO CON LUCE L=13.00 M

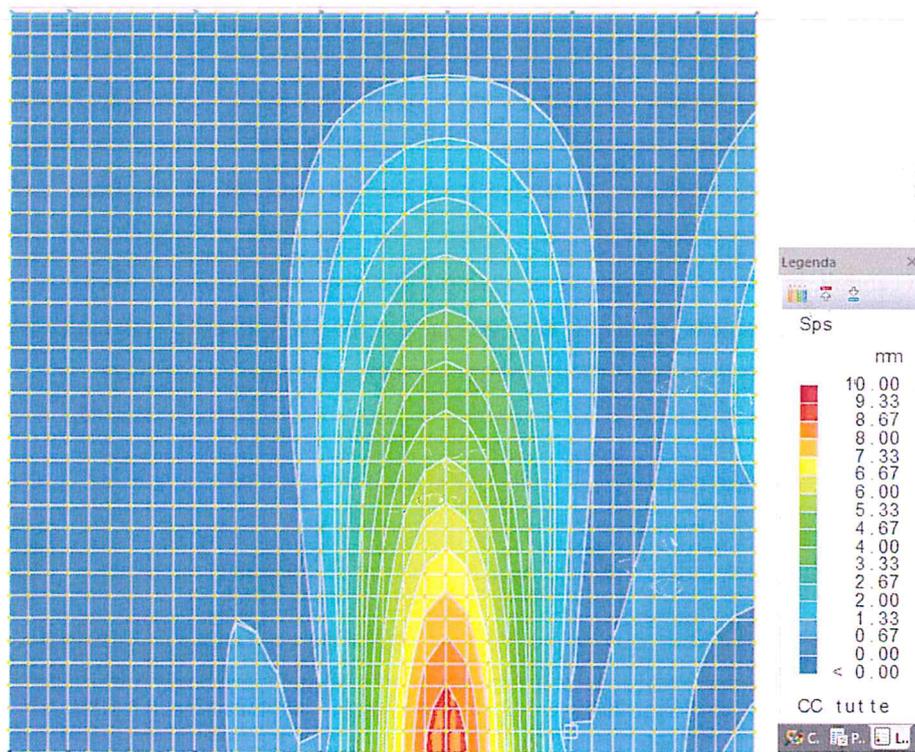


Sezione tipica dell'impalcato del ponte.



Superficie di influenza relativa alla reazione all'appoggio di una delle travi centrali.

La superficie è stata calcolata imponendo uno spostamento unitario di 1 cm all'appoggio, per cui per risalire in legenda ai valori relativi alla superficie di influenza è necessario dividere i valori per 10.



Superficie di influenza relativa alla reazione all'appoggio di una delle travi centrali.

La superficie è stata calcolata imponendo uno spostamento unitario di 1 cm all'appoggio, per cui per risalire in legenda ai valori relativi alla superficie di influenza è necessario dividere i valori per 10.



Dall'analisi dei carichi riportata nella perizia di cui in premessa si evincono i seguenti contributi alla reazione di appoggio delle travi centrali, dovuti al peso proprio stimato delle strutture e ai carichi permanenti, riferiti alla competenza di una sola delle travi.

Trave prefabbricata: $g_{tr} = 7480 \text{ kg}$

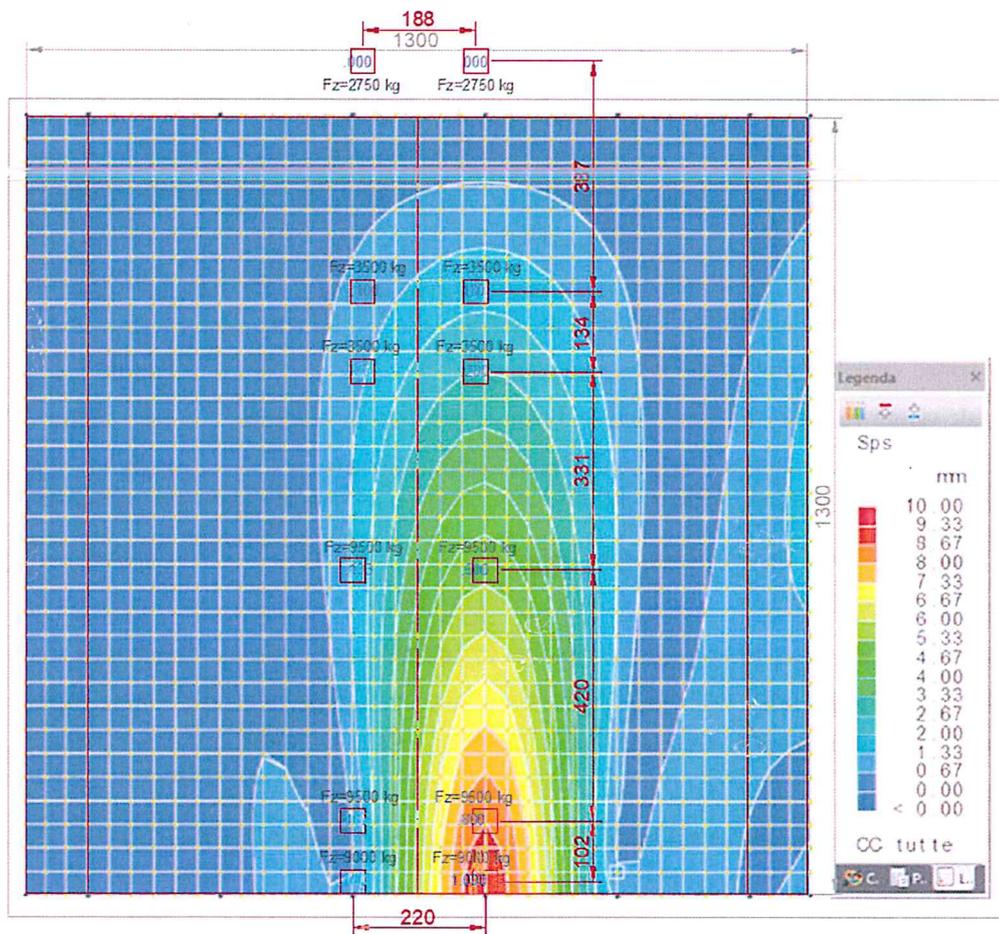
Soletta: $g_{sol} = 8800 \text{ kg}$

Traverso: $g_{trav} = 1560 \text{ kg}$

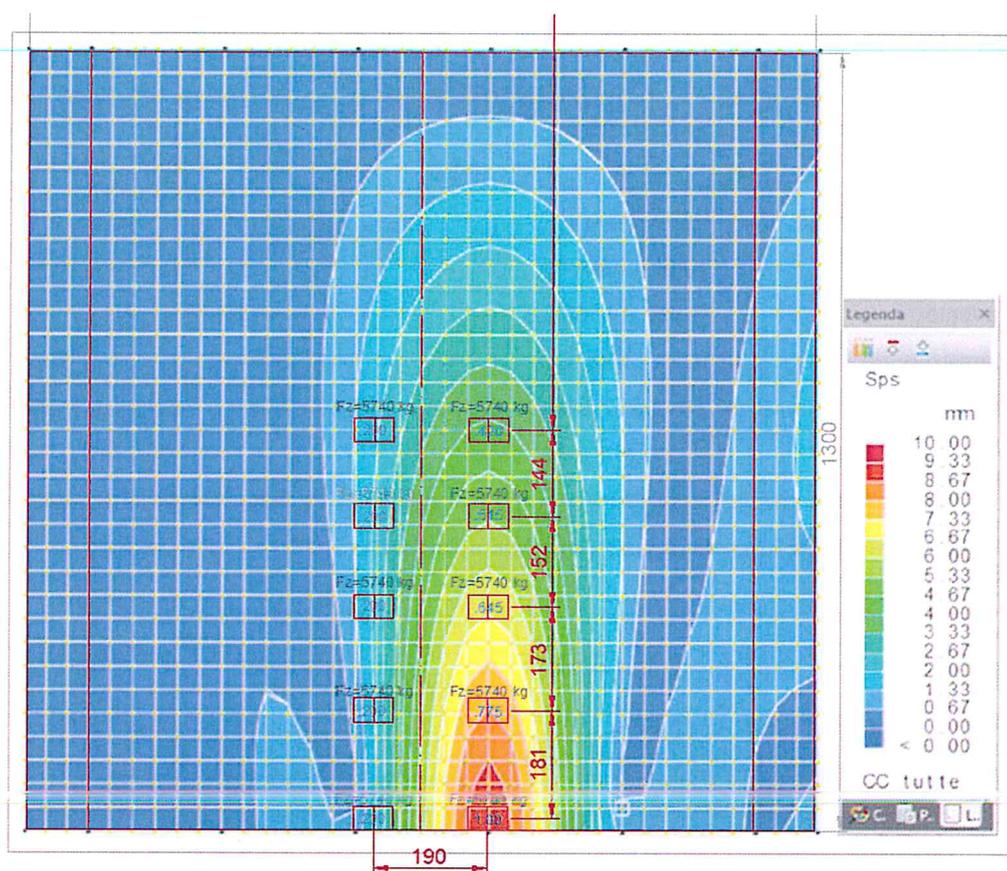
Sovrastruttura: $p_{ss} = 2860 \text{ kg}$

Reazione vincolare massima dovuta ai pesi propri strutturali e permanenti: $F_z(g+p) = \underline{20700 \text{ kg}}$

Con l'utilizzo delle mappe seguenti, in via grafica si calcola l'effetto dovuto ai carichi, moltiplicando i carichi ruota presenti per i rispettivi coefficienti letti nella mappa.



Schema di carico 6 – Circ. del 1962.



Schema di carico eccezionale.

Reazione vincolare dovuta allo Schema di carico 6:

$$F_z(q_6) = 26268 \text{ kg}$$

A tale valore va applicato il coefficiente dinamico previsto dalla norma:

$$\phi(L=13\text{m}) = 1,319367$$

Reazione vincolare dovuta allo Schema di carico 6 dinamizzato:

$$F_z(g+p) = \mathbf{34657 \text{ kg}}$$

Reazione vincolare dovuta al convoglio eccezionale:

$$F_z(q, ecc) = \mathbf{24998 \text{ kg}}$$

Come di evince dal confronto dei due valori di F_z riportati in precedenza, l'effetto del convoglio di carichi eccezionali comporta una reazione vincolare inferiore a quella valutabile con i carichi di normativa considerati applicabili al presente caso: $24998 < 34657$

La reazione massima agente sull'appoggio risulta quindi nei 2 casi:

$$F_{z,tot}(g+p+q_6) = 20700 + 34657 = 55357 \text{ kg}$$

$$F_{z,tot}(g+p+q, ecc) = 20700 + 24998 = 45698 \text{ kg} < 55357 \text{ kg}$$

Il convoglio di carichi eccezionali comporta una reazione massima sull'appoggio inferiore a quella dovuta ai carichi di norma.

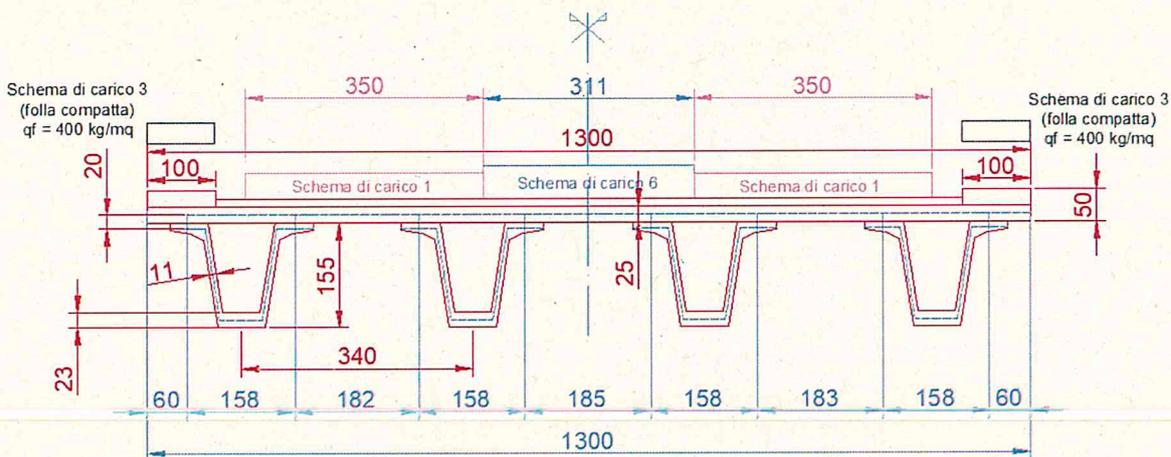


Nella perizia citata in premessa si fa riferimento ad una portata di ogni singolo sistema di appoggio, pari a 50 t per l'impalcato da 13,00 m. Con riferimento a tali valori limite si fa notare che la reazione massima dovuta ai carichi di norma risulta superiore al limite, mentre la reazione relativa al carico eccezionale risulta inferiore:

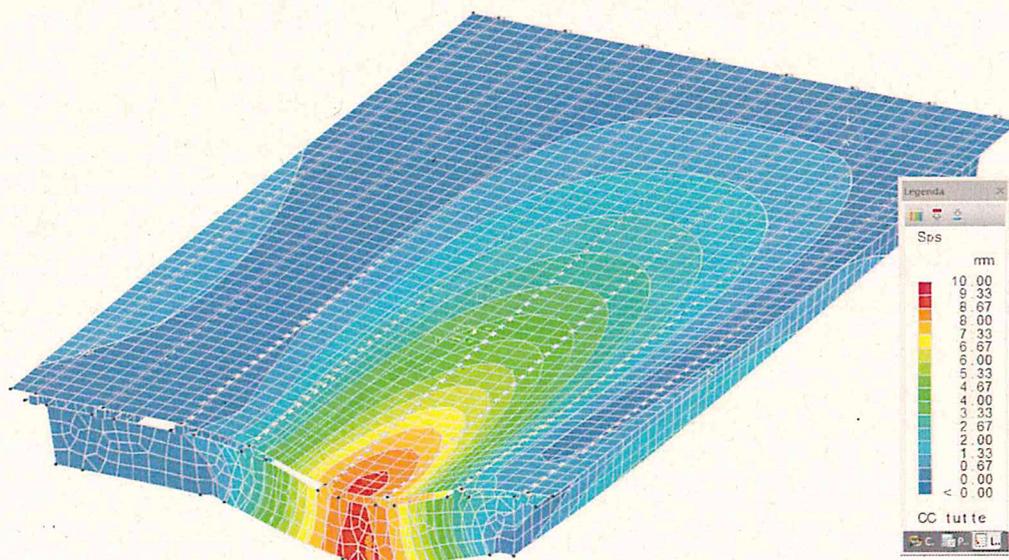
Carico di norma (schema 6 Circ.1962): $Fz,tot(g+p+q_6) = 55357 \text{ kg} > 50t$

Carico eccezionale: $Fz,tot(g+p+q,ecc) = 45698 \text{ kg} < 50t$

H.1 IMPALCATO CON LUCE L=22,00 M

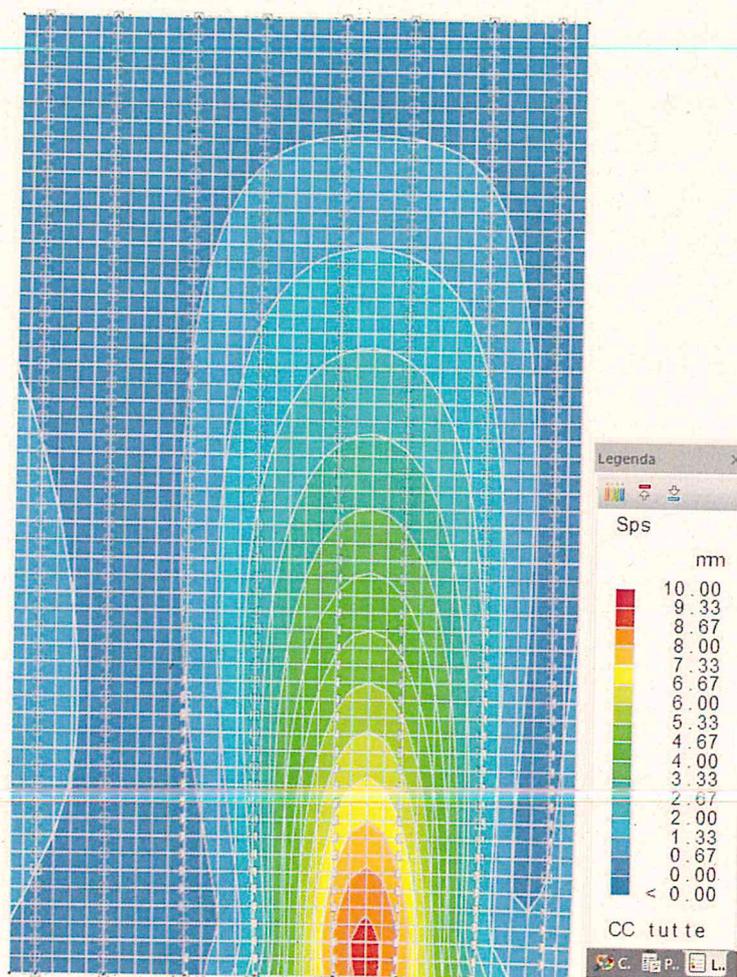


Sezione tipica dell'impalcato del ponte.



Superficie di influenza relativa alla reazione all'appoggio di una delle travi centrali.

La superficie è stata calcolata imponendo uno spostamento unitario di 1 cm all'appoggio, per cui per risalire in legenda ai valori relativi alla superficie di influenza è necessario dividere i valori per 10.



Superficie di influenza relativa alla reazione all'appoggio di una delle travi centrali.

La superficie è stata calcolata imponendo uno spostamento unitario di 1 cm all'appoggio, per cui per risalire in legenda ai valori relativi alla superficie di influenza è necessario dividere i valori per 10.

Dall'analisi dei carichi riportata nella perizia di cui in premessa si evincono i seguenti contributi alla reazione di appoggio delle travi centrali, dovuti al peso propri stimato delle strutture e ai carichi permanenti, riferiti alla competenza di una sola delle travi.

Trave prefabbricata: $g_{tr} = 15950 \text{ kg}$

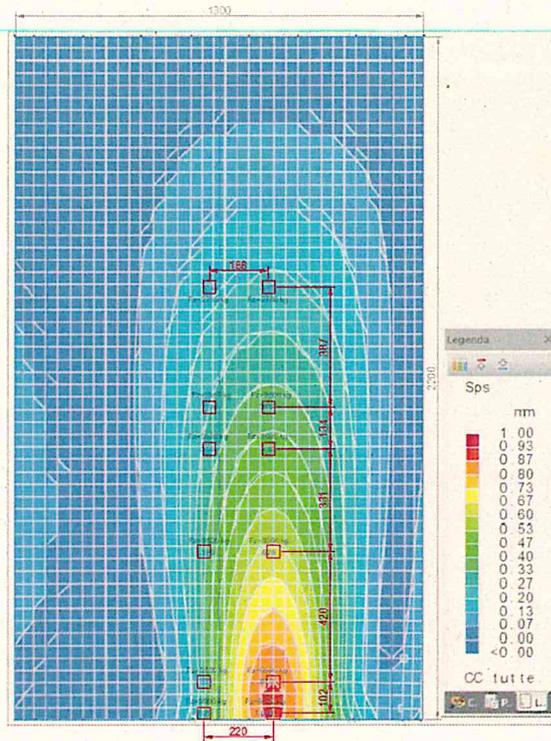
Soletta: $g_{sol} = 22340 \text{ kg}$

Traverso: $g_{trav} = 1700 \text{ kg}$

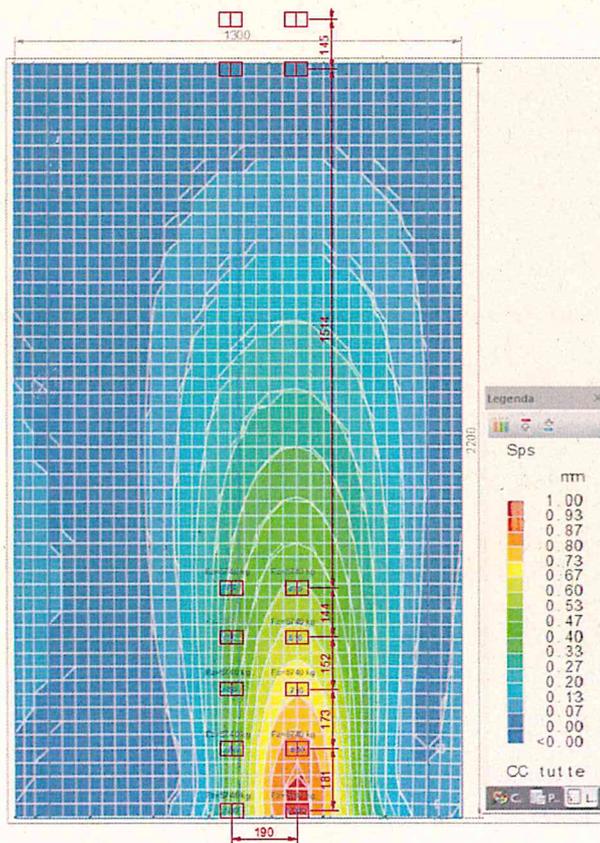
Sovrastruttura: $p_{ss} = 6400 \text{ kg}$

Reazione vincolare massima dovuta ai pesi propri strutturali e permanenti: $F_z(g+p) = \underline{46390 \text{ kg}}$

Con l'utilizzo delle mappe seguenti, in via grafica si calcola l'effetto dovuto ai carichi, moltiplicando i carichi ruota presenti per i rispettivi coefficienti letti nella mappa.



Schema di carico 6 - Circ. del 1962.



Schema di carico eccezionale.



Reazione vincolare dovuta allo Schema di carico 6: $Fz,(q6) = 37720 \text{ kg}$

A tale valore va applicato il coefficiente dinamico previsto dalla norma: $\phi(L=13m) = 1,266842$

Reazione vincolare dovuta allo Schema di carico 6 dinamizzato: $Fz,(g+p) = \underline{47786} \text{ kg}$

Reazione vincolare dovuta al convoglio eccezionale: $Fz,(q,ecc) = \underline{33465} \text{ kg}$

Come di evince dal confronto dei due valori di Fz riportati in precedenza, l'effetto del convoglio di carichi eccezionali comporta una reazione vincolare inferiore a quella valutabile con i carichi di normativa considerati applicabili al presente caso: $33465 < 47786$

La reazione massima agente sull'appoggio risulta quindi nei 2 casi:

$$Fz,tot(g+p+q6) = 46390+47786 = 91476 \text{ kg}$$

$$Fz,tot(g+p+q,ecc) = 46390+33465 = 79855 \text{ kg} < 91476 \text{ kg}$$

Il convoglio di carichi eccezionali comporta una reazione massima sull'appoggio inferiore a quella dovuta ai carichi di norma.

Nella perizia citata in premessa si fa riferimento ad una portata di ogni singolo sistema di appoggio, pari a 100 t per l'impalcato da 22,00 m. Con riferimento a tali valori limite si fa notare che la reazione massima dovuta ai carichi di norma risulta superiore al limite, mentre la reazione relativa al carico eccezionale risulta inferiore:

Carico di norma (schema 6 Circ.1962): $Fz,tot(g+p+q6) = 91476 \text{ kg} < 100t$

Carico eccezionale: $Fz,tot(g+p+q,ecc) = 79855 \text{ kg} < 100t$

! CONCLUSIONI

In conclusione della presente perizia, da quanto indicato nei punti precedenti e dalle verifiche condotte si evince quanto indicato nel seguito.

- Durante il transito del trasporto eccezionale in oggetto, sulle opere interessate e analizzate, non si configura un impegno statico superiore alle loro capacità di progetto, con riferimento ai carichi di norma utilizzati all'epoca di realizzazione dell'impalcato in c.a., con particolare riferimento alla reazione massima di appoggio delle travi interessate dal transito.
- Il transito dei carichi eccezionali deve essere considerato esclusivo, senza cioè la presenza di altri carichi sugli attraversamenti impegnati: durante il transito del trasporto eccezionale sulle opere non dovrà esserci, quindi, presenza contemporanea di alcun altro carico o convoglio.



- Il transito dei convogli avverrà a velocità ridotta (5 km/h), tale da considerare i carichi non affetti da maggiorazione dinamica, e i carichi saranno posizionati al centro della carreggiata o delle strutture di impalcato, o ove le sottostrutture risultino maggiormente performanti.
- I convogli dovranno essere dotati di scorta tecnica abilitata, a cura della ditta di trasporti, che garantirà le condizioni di transito prescritte nella presente.
- Si prescrive, inoltre, di non effettuare i transiti quando le condizioni meteorologiche risultassero particolarmente sfavorevoli o subito dopo eventi eccezionali.
- La presente relazione risulta valida solo se permangono le condizioni rilevate al momento del sopralluogo svolto con esplicito riferimento allo stato manutentivo riscontrato durante gli attuali sopralluoghi eseguiti; la presente relazione perde di validità nel caso che anche uno degli assunti posti a base delle valutazioni ivi contenute, sia non soddisfatto.
- I confronti in termini di sollecitazione sono stati eseguiti relativamente ai valori caratteristici delle azioni, senza applicazione, cioè, di coefficienti parziali tipici delle valutazioni agli stati limite, coerentemente con gli approcci tipici delle norme vigenti all'epoca di realizzazione delle strutture.
- Si prevede di eseguire il transito in corrispondenza della mezzogiorno della carreggiata.
- I veicoli in oggetto sono da considerarsi in condizioni di eccezionalità solo con riferimento alla massa complessiva ma, essendo caratterizzati da 9 assi, scaricano a terra un peso per asse inferiore alle 12 t (cioè al peso massimo scaricato a terra da un veicolo "legale" in peso), e notevolmente inferiore ad un mezzo d'opera a libera circolazione, che scarica a terra un peso massimo per asse di 13 t e che, inoltre, transita ad una velocità sicuramente molto superiore a quella dei veicoli in oggetto, sollecitando quindi le opere d'arte in maniera molto più gravosa rispetto a quanto prodotto dai mezzi Baraclit spa.
- Ovviamente la società Baraclit spa si rende disponibile ad effettuare i transiti in orario notturno in maniera da limitare al massimo i disagi alla circolazione.
- La Società Baraclit spa effettuerà prevalentemente transiti con carichi massimi variabili da 92 e 98 t (il carico da 108 t considerato è la massa a pieno carico massima riscontrabile); per tale ragione si fa notare che le reazioni Fz massime calcolate potranno subire una decurtazione del 10% nel caso di mezzo da 98 t e del 15% nel caso di mezzo da 92 t.
- L'Amministrazione ha fornito indicazioni certe in merito alla portata nominale dei meccanismi di appoggio, pari a 50 t e 100 t rispettivamente per le travi di impalcato da 13 m e per travi da 22 m, così come riportate in perizia (dati tratti dal progetto originario del ponte). Non si ritiene quindi che debba essere utilizzato un fattore di confidenza FC che vada a decurtare tale prestazione, a meno di motivazioni tecniche valide, legate all'eventuale degrado accertato dei materiali, in ogni caso non comunicati allo scrivente, né verificabili in sito.



Dott. Ing. Massimiliano Del Bino

Via dei Saretti, n°30 - 55011 Spianate - Altopascio (Lucca) Cell.: 348-7307847 Tel.: 0583-947513 Fax: 0583-947513

Il tecnico

Dott. Ing. Massimiliano Del Bino

