

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:



MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO, IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014 RELAZIONE

VI-VIADOTTI

VI01 - VIADOTTO DAL km. 6+650 AL km. 8+490.66

VIADOTTO AD ARCHI

CANTIERE AEREO-RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

APPALTATORE	PROGETTAZIONE
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV. SCALA:

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	G	V	I	0	1	0	0	0	0	3	A	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE	Di Placido	14/06/18	Martuscelli	15/06/18	D'Angelo	15/06/18	Martuscelli	
									30/06/18

File: IF1L.0.0.E.ZZ.RG.VI.01.0.0.003-A.doc

n. Elab.:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO VI.01.00.003	REV. A	PAGINA 2 di 31	

1	PREMESSA.....	3
2	IL “CANTIERE AEREO”	7
2.1	SISTEMA DI SCHERMATURA DEL CANTIERE	8
2.2	FASI REALIZZATIVE.....	10
2.3	IMPALCATO METALLICO.....	13
2.4	ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE	15
2.4.1	I CASSERI	15
2.4.2	LA PRODUZIONE DEL CALCESTRUZZO	16
2.4.3	LE GABBIE DI ARMATURA PREASSEMBLATE	17
2.4.4	IL TRATTAMENTO DEI MATERIALI FANGOSI.....	17
2.4.5	GRU A CAVALLETTO.....	18
3	VERIFICHE DELLA STRUTTURA DURANTE LE FASI DI AVANZAMENTO. 19	
3.1	ANALISI STRUTTURALE.....	19
3.1.1	Proprieta' dei materiali.....	19
3.1.2	Fasi di calcolo.....	22
3.2	VERIFICA DI RESISTENZA.....	26
3.3	CONCLUSIONI.....	31

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
			IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	3 di 31

1 **PREMESSA**

La linea ferroviaria in progetto attraversa il Centro Commerciale “Le Porte di Napoli” in viadotto.

La struttura, identificata con la sigla VI01, è costituita per la prima parte, dalla spalla S1 alla pila P21, da un ponte ad archi in calcestruzzo armato con campate di lunghezza costante pari a 33.00 m, mentre tra la pila P21 e la pila P24 prosegue con un impalcato metallico a trave continua su 3 campate, per poi continuare con struttura ad arco in c.a. tra le campate P24 e P28. Oltre la pila P28, fuori dal Centro commerciale, l'impalcato prosegue con diverse tipologie in struttura mista acciaio-cle o in cap

Il tratto in c.a. presenta pareti ad arco verticali disposte ad interasse netto interno di 10.20 m ed un solettone di sommità di altezza massima al colmo di 1.00 m decrescente verso l'esterno con pendenza 1.50 %.

Gli archi, di spessore 1.30 m e raggio 13.50 m, condividono il pedritto tra due campate successive, mentre nella parte superiore tra una campata e l'altra è presente un oculo circolare di diametro 2.60 m che prosegue con un giunto di dilatazione di 3 cm che arriva fino alla sommità della struttura.

Le fondazioni sono di tipo indiretto su pali di diametro pari a 1500 mm. La spalla S1 presenta 12 pali, le fondazioni delle pile da P1 a P15 sono a 8 pali, le restanti pile si fondano su un plinto a 9 pali. Tutte le zattere di fondazione presentano spessore 1.80 m ed i pali hanno lunghezza compresa tra 35 e 43 m. L'andamento altimetrico è crescente dalla S1 alla P28, con una differenza di quota di circa 4.50 m tra inizio e fine. In pianta, invece, dopo un tratto in rettilineo tra la spalla S1 e la pila P2, inizia un tratto curvo, con raggio di curvatura minimo di 1080 m (binario pari) tra le pile P6 e P21. Il tracciato torna rettilineo in corrispondenza della P28.

Tra la pila P24 e la pila P28 è previsto un impalcato in struttura mista acciaio-clc con schema statico di trave continua con luci 28.70 + 52.90 + 28.70 m. Per le pile intermedie (P22 e P23) sono previste fondazioni di spessore pari a 2,50 m con pali di diametro pari a 2000 mm disposti ad interasse di 6,00 m.

La prima pila che rientra nell'area del Centro Commerciale è la P10, l'ultima la P28.

Al fine di eliminare le soggezioni al traffico sulla viabilità a servizio del centro commerciale e mitigare l'impatto della costruzione dell'opera, è stato proposto, in fase di Gara e

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO VI.01.00.003	REV. A	PAGINA 4 di 31

riconfermato in sede di Progetto Esecutivo, di realizzare il viadotto VI01, nell'area del centro commerciale, con una metodologia denominata “**cantiere aereo**”.

La presente relazione descrive le caratteristiche di tale sistema, illustrandone tutte le componenti da un punto di vista tecnico-organizzativo e la logica di funzionamento. Per gli aspetti della cantierizzazione all'interno dell'area del centro commerciale e per la relativa fasizzazione si rimanda alla relazione specifica ed ai relativi elaborati grafici.

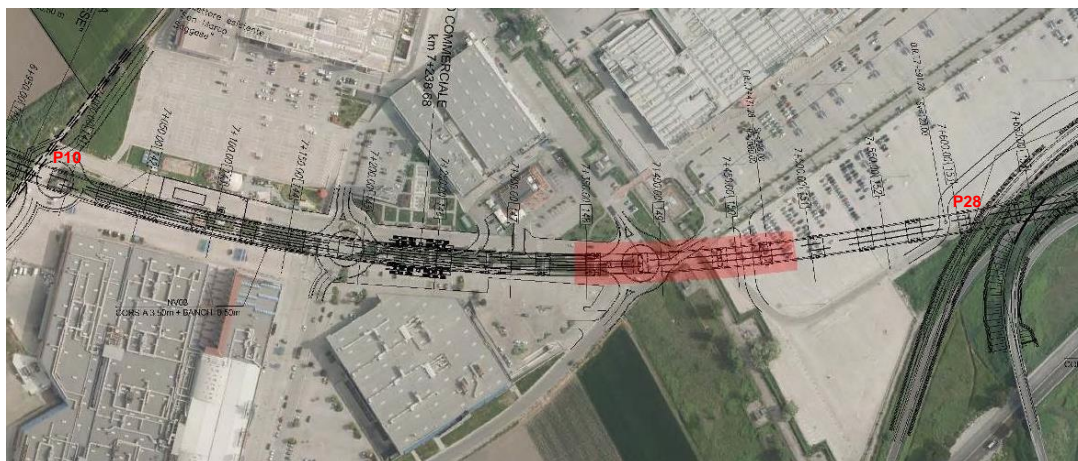


Area di sedime del viadotto ad archi tra le progr. 6+950 e 8+050 - Foto aerea da Nord-Ovest

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO VI.01.00.003	REV. A	PAGINA 5 di 31
			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

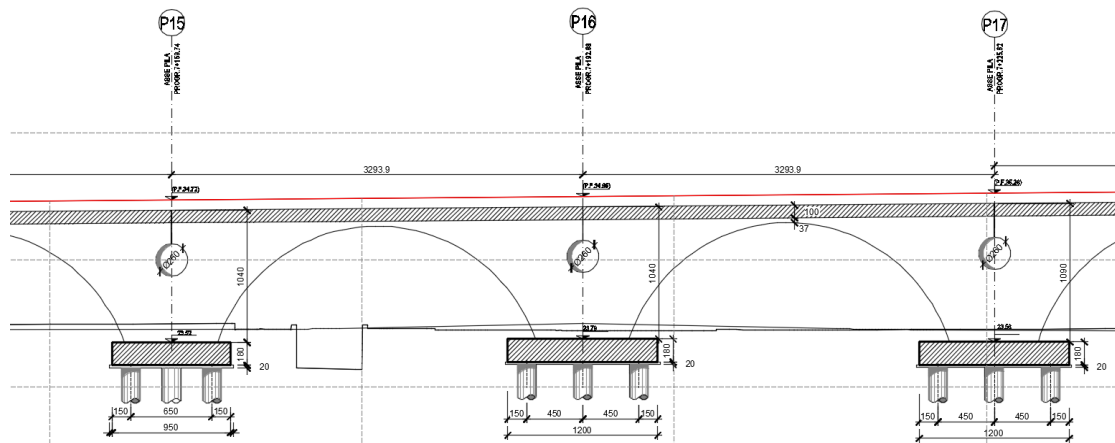


Area di sedime del viadotto ad archi tra le progr. 6+950 e 8+050 - Foto aerea da Sud

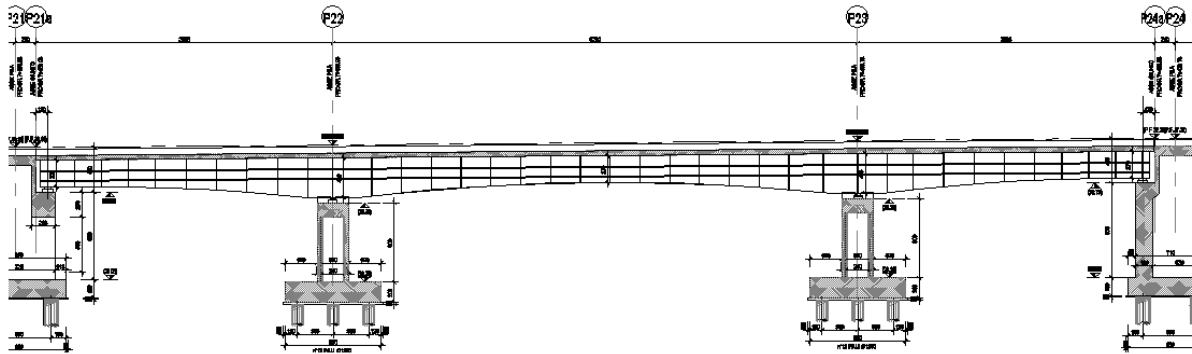


Ortofoto viadotto VI01 tratta centro commerciale

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO			
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO VI.01.00.003	REV. PAGINA A 6 di 31



Sezione longitudinale tipo tratto ad archi



Sezione longitudinale travata metallica continua

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
			IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	7 di 31

2 IL “CANTIERE AEREO”

Il principio base consiste nel fatto che le lavorazioni necessarie alla realizzazione del viadotto vengono racchiuse all'interno di una capsula di dimensioni in pianta di circa 90x35 m, delimitata esternamente da un sistema di schermatura che limiti le interferenze con le attività del Centro Commerciale.

Tale modulo tipo, ogni volta che viene completata la realizzazione di una campata del viadotto, viene spostato in avanti di una lunghezza prossima a 33 m.

Tale metodologia realizzativa interessa il viadotto tra le pile P9 e P28, ossia dall'inizio del Centro Commerciale all'area dello svincolo al km 7+650 (NV04).



Vista interno “cantiere aereo”

Le macchine pesanti utilizzate per le attività, come ad esempio la perforatrice idraulica per la realizzazione dei pali, l'escavatore, il camion, la gru per la movimentazione delle materie, il braccio di distribuzione del calcestruzzo, il sistema di trattamento dei materiali fangosi e la piattaforma mobile, rimangono durante tutte le lavorazioni all'interno della capsula

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	8 di 31				

oppure sulla parte di viadotto già costruito, al fine di evitare interferenza con l'utenza del Centro Commerciale.

Lo spostamento della capsula, per consentire l'avanzamento alla campata successiva, avviene riposizionando la schermatura del cantiere esclusivamente in orario notturno.

Per quanto riguarda l'alimentazione del cantiere, le aree tecniche poste in prossimità della pila P9 (CO01-N, DT01-N, AT01-N) rappresentano il punto di approccio al viadotto, in quanto tutti i materiali, i mezzi e gli operatori in entrata ed uscita dal cantiere percorreranno il viadotto sulla piattaforma già realizzata, senza interessare la sottostante viabilità del Centro Commerciale.

Per consentire l'entrata e l'uscita dei mezzi, si procederà dapprima alla realizzazione di parte del viadotto all'esterno dell'area interessate dal "Cantiere Aereo" tra la pila P6 e la pila P9, per poi realizzare una rampa di approccio in terra fino alla soletta di impalcato in corrispondenza della P6.

I carichi a cui vengono sottoposte le strutture in questa fase di realizzazione risultano inferiori rispetto ai carichi di progetto della struttura in configurazione finale, costituiti dalle finiture della piattaforma ferroviaria, nonché dai carichi mobili dei treni in transito. Al Capitolo 3 della presente relazione vengono riportate le verifiche della struttura durante le fasi realizzative.

2.1 SISTEMA DI SCHERMATURA DEL CANTIERE

Il sistema di schermatura del cantiere è stato ideato con una duplice funzione:

- mitigare gli effetti delle lavorazioni in termini visivi, di rumori e polveri propagati all'esterno rendendo meno impattante possibile il cantiere;
- realizzare un sistema versatile in grado di essere spostato rapidamente in accordo con la logica del "cantiere aereo".

L'involucro esterno rappresenta una barriera che consentirà di schermare il cantiere rispetto all'ambiente circostante durante il corso dei lavori secondo le fasi di avanzamento dell'opera, al quale è stato attribuito anche una funzione comunicativa e di mitigazione dell'impatto in grado di caratterizzare il cantiere in maniera accattivante.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO VI.01.00.003	REV. A	PAGINA 9 di 31
			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

Il telo è realizzato in rete mesh a definizione fotografica sul quale saranno stampate delle immagini.

La schermatura racchiude al proprio interno gli apprestamenti, i mezzi e le attrezzature di cantiere, anche le più ingombranti, in modo da renderli sempre impercettibili dall'esterno.

All'interno della schermatura è previsto un pannello fonoisolante che rappresenta un ulteriore valore aggiunto del sistema.

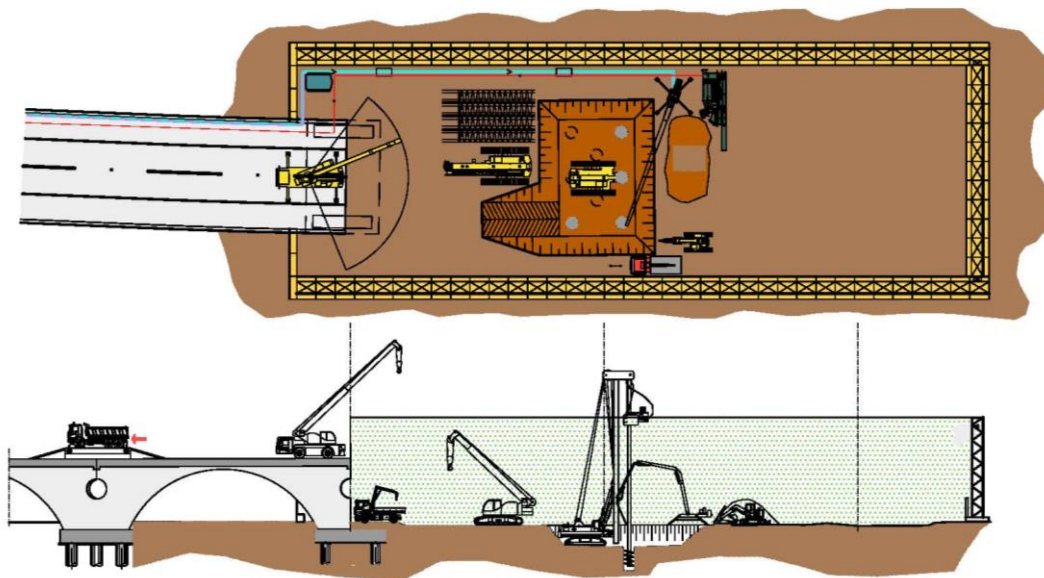


Sezione longitudinale interna del cantiere aereo



Vista esterna del cantiere aereo

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO VI.01.00.003	REV. A	PAGINA 10 di 31



Pianta e profilo schematico cantiere aereo

2.2 FASI REALIZZATIVE

Si riporta di seguito la descrizione delle fasi di avanzamento della capsula. Per maggiori dettagli si rinvia agli elaborati grafici dedicati.

Partendo dalla fase in cui una campata è completamente realizzata fino alla mezzeria della pila si ha:

FASE 1:

- riposizionamento dei casseri;
- estensione, lungo la campata appena ultimata, delle rotaie per scorrimento gru a portale con doppio cantilever.

FASE 2:

- avanzamento dell'area di cantiere di una lunghezza pari alla campata successiva (33 m circa);

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A 11 di 31

- spostamento dei moduli di schermatura, dei macchinari e degli impianti di cantiere presenti al piano terra;
- avanzamento della gru a portale sull'ultima campata realizzata e spostamento della piastra rotante, del braccio meccanico e di tutti gli impianti presenti sul viadotto;
- stoccaggio armature per realizzazione pali e pareti laterali in fase successiva.

FASE 3:

- inizio delle operazioni di scavo, armatura e getto dei pali (lo scavo dei pali viene eseguito direttamente dal livello del terreno);
- movimentazione dei materiali di risulta degli scavi mediante 3 cassoni 2.50x2.50x1.50m trasportati su camion gru dall'area di scavo fino alla gru a portale;
- inizio del posizionamento delle armature per la costruzione delle pareti laterali.

FASE 4:

- scavo, armatura e getto dei pali;
- movimentazione dei materiali di risulta degli scavi;
- posizionamento delle armature per la costruzione delle pareti laterali del Viadotto.

FASE 5:

- scavo, armatura e getto dei pali;
- movimentazione dei materiali di risulta degli scavi ;
- completamento delle operazioni di armatura delle pareti laterali e montaggio dei casseri per il getto delle pareti esterne.

FASE 6:

- scavo, armatura e getto dei pali;
 - movimentazione dei materiali di risulta;
 - getto pareti laterali.
-

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO	
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	12 di 31

FASE 7:

- scavo e getto pali completato;
- scavo plinto e scapitozzatura pali (lo scavo del plinto viene eseguito tramite escavatore dal piano cantiere);
- maturazione pareti laterali;
- inizio delle operazioni di armatura del solettone con gabbie pre-assemblate.

FASE 8:

- getto magrone di base plinto;
- completamento delle operazioni di armatura del solettone del viadotto con gabbie pre-assemblate;
- posizionamento delle rotaie per scorrimento del braccio meccanico.

FASE 9:

- armatura e getto del plinto;
- getto del solettone del viadotto tramite braccio meccanico (il getto inizia dal punto più esterno della campata e progressivamente prosegue verso la campata precedente);
- progressivo scorrimento verso la campata precedente del braccio meccanico fino alla conclusione del getto.

FASE 10:

- reinterro parziale del plinto;
 - spostamento degli impianti di produzione bentonite, uffici di cantiere e wc chimici in prossimità della pila successiva;
 - estensione delle rotaie per scorrimento cassero di fondo;
 - smontaggio dei casseri delle pareti laterali;
-

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	13 di 31

- spostamento casseri laterali superiori;
- armatura e getto banchina - conclusione delle lavorazioni sulla campata.

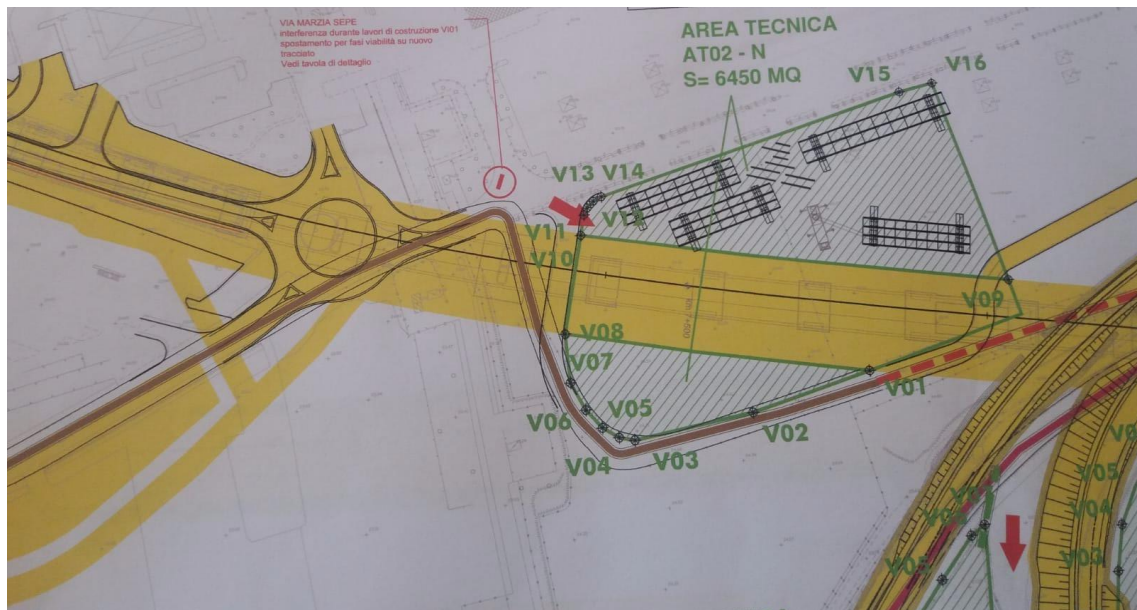
2.3 IMPALCATO METALLICO

Anche il montaggio dell'impalcato in acciaio-calcestruzzo continuo su tre luci (P21-P22-P23-P24) avverrà adottando gli stessi criteri previsti per le campate ad arco in calcestruzzo, assemblando e sollevando l'impalcato da terra internamente ad un'area ben definita (AT02N) ed utilizzando gli impalcato precedentemente realizzati come viabilità per l'approvvigionamento.



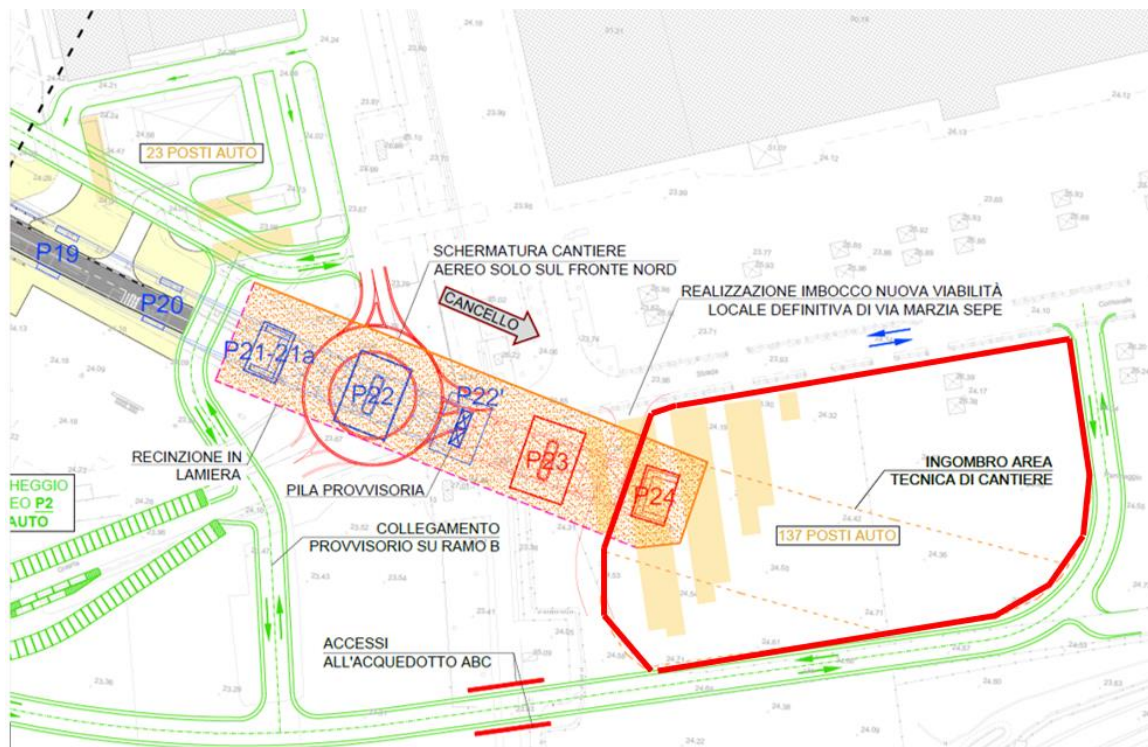
Alcuni esempi di pre-assemblaggio a terra

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	
IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	14 di 31	



La capsula verrà dapprima posizionata in modo tale da consentire la realizzazione della pila P22 e della pila provvisoria P22'. Dopo aver varato la travata metallica tra la pila P21 e la pila provvisoria P22', la capsula subisce un necessario allungamento, al fine di realizzare le pile P23 e P24, varare la restante parte di impalcato e completare la soletta in c.a..

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO VI.01.00.003	REV. PAGINA A 15 di 31
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				



Per maggiori dettagli sulle metodologie di montaggio e varo dell'impalcato metallico si rinvia agli elaborati specifici.

2.4 ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE

La logica del cantiere aereo è basata sull'industrializzazione delle attività necessarie alla realizzazione del viadotto VI01. Pertanto, di seguito si descrivono le peculiarità di ognuna di queste componenti.

2.4.1 I CASSERI

Per la realizzazione delle parti in elevazione del viadotto ad archi è stato previsto l'adozione, all'interno di esso, di tre carri semoventi portanti i casseri pareti e soletta. Tali carri scorrono nella direzione di avanzamento su apposite vie di corsa appoggiate a torri di

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO	
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	16 di 31

sostegno di altezza variabile con il viadotto. I carri poggiano su una serie di cilindri di sostegno che ne consentono il sollevamento per il posizionamento al livello del getto.

Le pareti esterne saranno invece movimentate tramite gru e tenute in posizione durante le fasi di getto mediante barre dywidag che a maturazione avvenuta vengono rimosse per agevolare le operazioni di scasseratura. Analogamente i carri interni sono studiati per permettere ai relativi casseri i movimenti in orizzontale ed in verticale necessari per l'operazione di scassero dalle parti d'opera realizzate.

In affiancamento ai casseri semoventi sono stati appositamente progettati anche i casseri metallici per il fondello degli archi. I casseri sono sostenuti da una serie di torri ad altezza regolabile per la messa in posizione in fase di getto. Un sistema di aste modulabili consente di adeguare i casseri alle leggere modifiche di sagoma degli archi previste dal progetto a base di gara. Sistemi adeguati consentono l'apertura del sistema e la scasseratura della parte d'opera realizzata. Anche questi casseri verranno movimentati mediante l'utilizzo di gru.

2.4.2 LA PRODUZIONE DEL CALCESTRUZZO

La realizzazione di tutti i getti in calcestruzzo avverrà mediante l'impiego di una pompa e della relativa linea di distribuzione. Tale pompa sarà posizionata sul viadotto in adeguata posizione per consentire l'alimentazione dalle betoniere in arrivo ed il pompaggio fino alla distanza richiesta. Tale soluzione permetterà la riduzione dei tempi di getto ed eliminerà le interferenze delle betoniere nella parte terminale del "cantiere aereo", già occupata da un numero significativo di mezzi e attrezzature di cantiere.

Componente principale del sistema sarà la pompa per calcestruzzo a doppio pistone, azionata da un motore diesel e montata su carrello. Il posizionamento nella prima fase delle lavorazioni avverrà a quota piano campagna in corrispondenza della pila di attacco n°9 e successivamente seguirà, nei limiti del possibile, l'avanzamento del viadotto per minimizzare le distanze di pompaggio.

Dalla stazione di pompaggio sarà prevista una tubazione che proseguirà sui supporti previsti a margine dell'impalcato e si collegherà, secondo le necessità, al sistema di distribuzione del cassero o ad una linea alternativa che terminerà al piano di campagna in corrispondenza delle opere di fondazione. Al fine di evitare criticità nelle fasi di getto la tubazione sarà doppia con by-pass posizionato ad inizio linea, in corrispondenza della pompa calcestruzzo.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	17 di 31

2.4.3 LE GABBIE DI ARMATURA PREASSEMBLATE

Per quanto riguarda le armature, nell'ottica di ridurre le tempistiche delle lavorazioni in cantiere, si prevede l'impiego di gabbie preassemblate. In tal modo si consente la posa in opera semplice e veloce delle armature, la riduzione del personale in cantiere e la garanzia di conformità delle armature alle indicazioni di progetto, nonché la limitazione del rischio di infortuni derivante dalle lavorazioni.

Per il solettone di impalcato si prevede la suddivisione della campata in 14 moduli da 2.40 e lunghezza 13.40 m. Sono previste due diverse tipologie di gabbie per i 4+4 moduli lato giunto (Gabbia tipo 1) e per i restanti 6 nella zona centrale. Il peso massimo si ha per la Gabbia tipo 1 è pari a circa 4.0 ton. La lavorazione prevede il montaggio dei filanti longitudinali inferiori in opera, il posizionamento trasversale delle 14 gabbie ed il successivo montaggio dei filanti superiori.

Si precisa che lo sviluppo degli elaborati di armatura del viadotto è previsto in sede di Progetto Esecutivo di Dettaglio. Pertanto le suddette indicazioni sono riportate al fine di individuare la logica del processo, mentre la definizione delle varie gabbie preassemblate e dell'armatura da montare in opera potranno essere compiutamente definite solo a valle di tale fase progettuale e potrebbero subire variazioni rispetto a quanto sopra riportato.

2.4.4 IL TRATTAMENTO DEI MATERIALI FANGOSI

I materiali fangosi provenienti dallo scavo dei pali di fondazione verranno trasportati in una area esterna al cantiere aereo dove avverrà la caratterizzazione e la separazione per ulteriore trattamento della parte liquida e conferimento a discarica del materiale solido.

Il trasporto del materiale fangoso di scavo verrà effettuato tramite cassoni metallici a tenuta dallo scavo alla gru a portale posizionata sul viadotto e poi tramite camion fino all'area esterna di trattamento.

La parte liquida degli scavi ed altre eventuali acque sporche verranno trattate e chiarificate. Il principio di funzionamento prevede un'omogeneizzazione delle acque sporche in arrivo ed il contestuale dosaggio del coagulante, attraverso la pompa a membrana, al fine di aggregare le particelle (micro flocculazione). Il trattamento permetterà di ottenere acque chiare e fango addensato che verrà opportunamente recuperato in cassoni metallici e conferito a discarica controllata.

Le acque chiare sono rilanciate all'area di lavoro, secondo necessità, in riciclo.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO	
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	18 di 31

2.4.5 GRU A CAVALLETTO

La movimentazione dei materiali di scavo verso l'esterno della capsula e dei materiali di costruzione verso l'interno della stessa avverrà tramite l'impiego di una gru a cavalletto da 15 tonnellate di portata.

La gru è studiata per operare sulla parte terminale del viadotto già costruito verso il cantiere aereo e per scorrere longitudinalmente sullo stesso al fine di permettere la movimentazione dei materiali da camion all'area interna della capsula e viceversa.

Il sollevamento ed il calaggio dei materiali avverrà tramite i due sbalzi a mensola laterali di cui è dotata la gru stessa.

Opportuni sistemi di sicurezza saranno previsti per limitare i movimenti della gru entro il campo d'azione prestabilito ed anche per il controllo dei carichi agenti sulle strutture.

In prossimità dell'area di azione della gru sarà collocata, sulla soletta del viadotto, una piattaforma rotante necessaria ad invertire il senso di avanzamento dei camion. La piattaforma, idonea per la gestione di camion a 3 assi sarà movimentata in avanzamento dalla gru a portale.

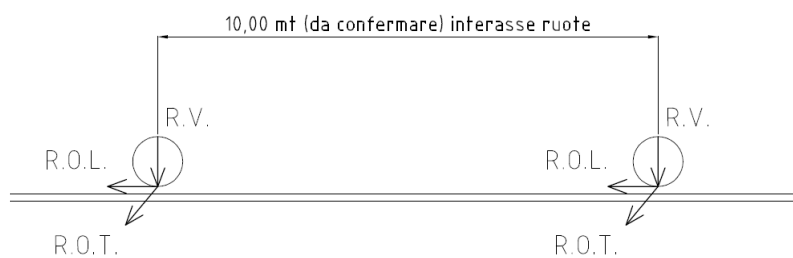
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	19 di 31				

3 VERIFICHE DELLA STRUTTURA DURANTE LE FASI DI AVANZAMENTO

Facendo seguito alla fasistica sviluppata, si riportano le verifiche delle strutture del viadotto ad archi durante le fasi transitorie di realizzazione. E' stata prevista la traslazione del cassero interno dopo 3 giorni dal getto del solettone. Per cui verrà eseguita una analisi per fasi della struttura che ripercorra le tempistiche indicate. Dopo almeno 3 giorni, avvenuta la scasseratura del solettone, viene fatto transitare sulla struttura il carroponete, i cui scarichi, in corrispondenza delle pareti, sono indicati di seguito.

GRU PORTATA 15 T

Carichi max su una ruota		MAX (ton)
R.V.	Reazione verticale	45,00
R.O.T.	Reazione orizzontale trasversale	4,50
R.O.L.	Reazione orizzontale longitudinale	6,40



3.1 ANALISI STRUTTURALE

3.1.1 Proprieta' dei materiali

Il modello di calcolo è stato realizzato con il software agli elementi finiti Midas Gen, mediante il quale è stata condotta una "Construction Stage Analysis". Sono state assegnate le caratteristiche dei materiali secondo la vigente normativa, nonché la loro variabilità nel tempo secondo, come illustrato nelle seguenti figure.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO VI.01.00.003	REV. A	PAGINA 20 di 31

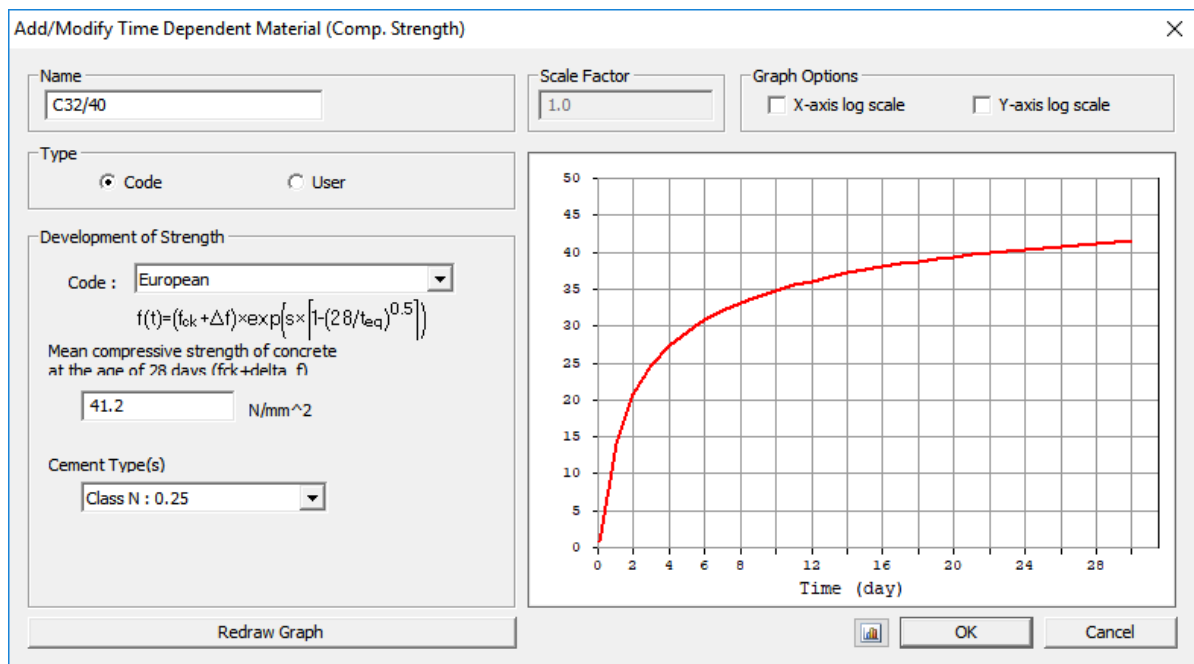


Diagramma resistenza cilindrica media-tempo

Il valore del modulo elastico si deduce con la formula:

$$E_{cm} = 22.000 \cdot [f_{cm}/10]^{0,3} \quad [N/mm^2]$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A 21 di 31

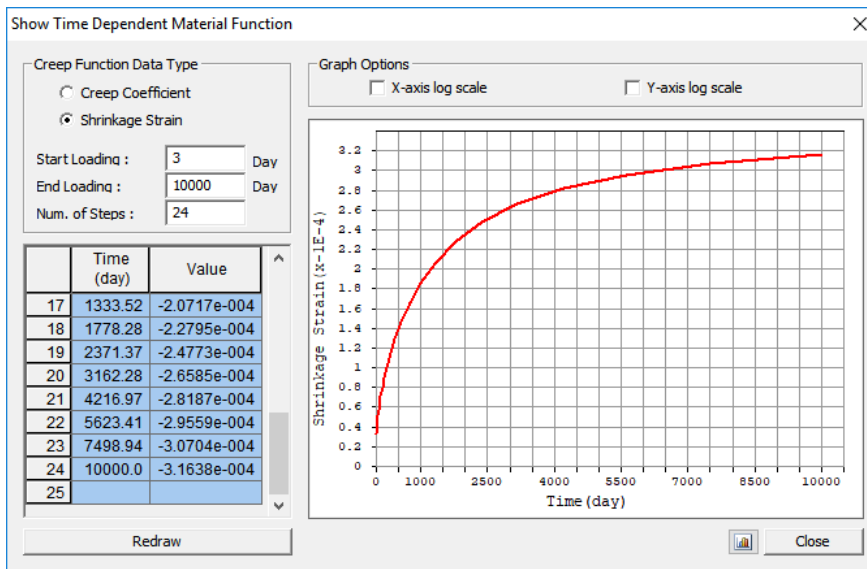


Diagramma ritiro-tempo

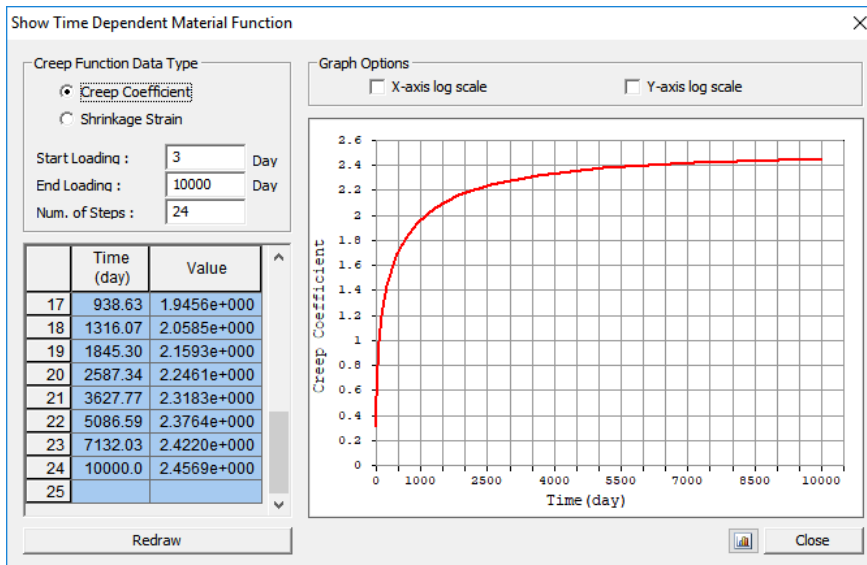


Diagramma creep-tempo

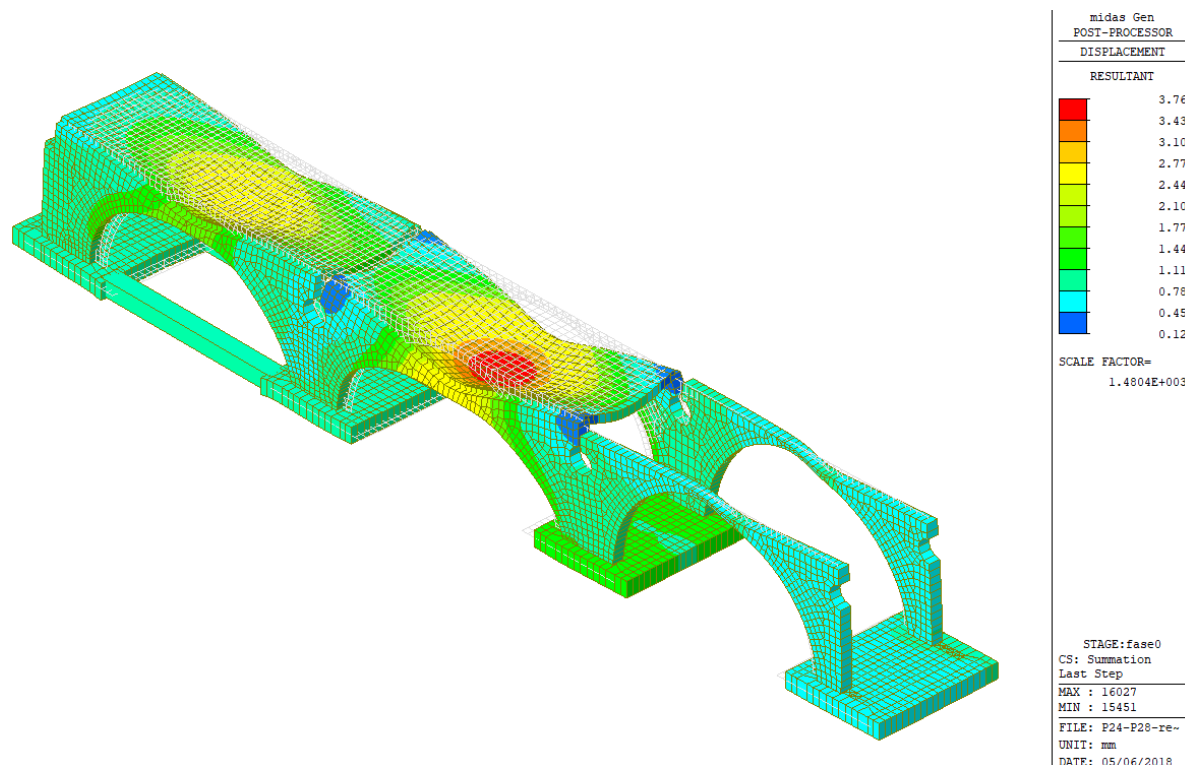
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO			
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO VI.01.00.003
			REV. A	PAGINA 22 di 31		

3.1.2 Fasi di calcolo

Le fasi di calcolo sono le seguenti:

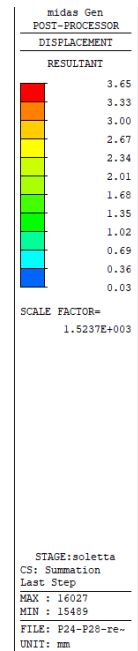
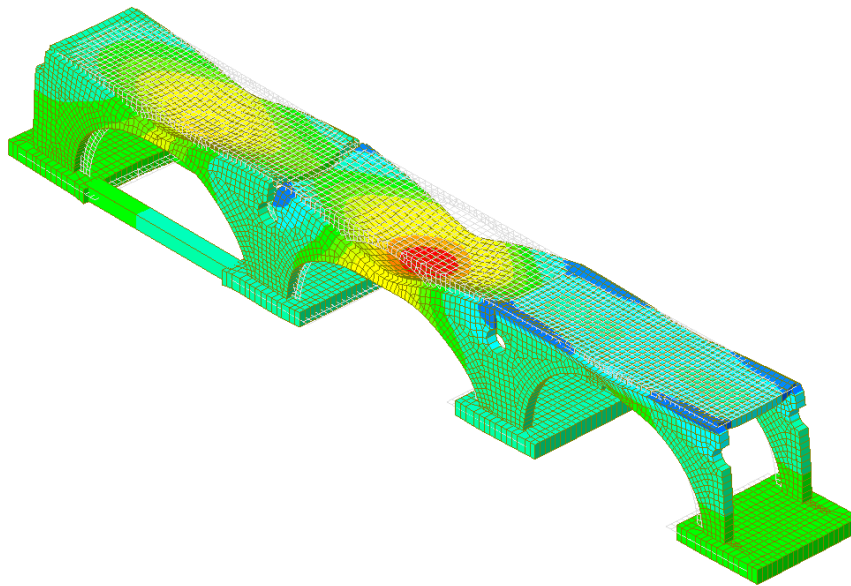
- fase 0 : struttura realizzata in modo completo per la campata precente + archi della campata in esame;
- fase 1 : getto della soletta in presenza del cassero, che ne sostiene il peso;
- fase 2 : maturazione della soletta per la durata di 3 giorni, in presenza del cassero;
- fase 3 : rimozione del cassero e peso della soletta ridistribuito sulle sotto-strutture;
- fase 4 : passaggio del carroponete immediatamente dopo lo scassero (soletta con 3 giorni di maturazione).

Si riportano di seguito le deformate della struttura nelle varie fasi.

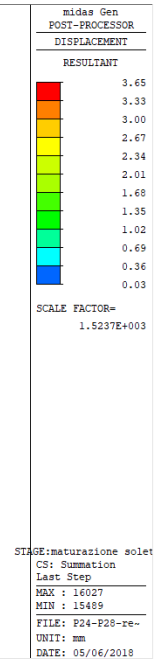
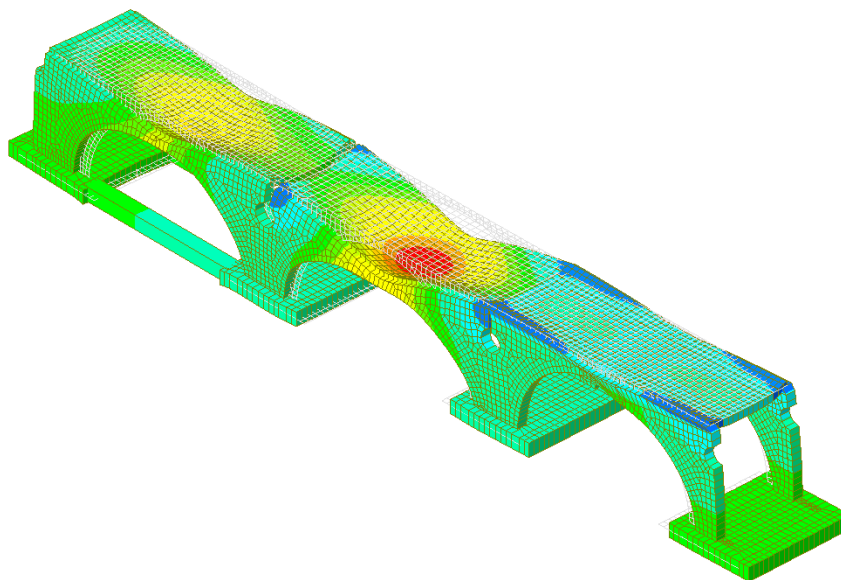


fase 0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI						
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE					
			OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI					
			CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa			IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	23 di 31

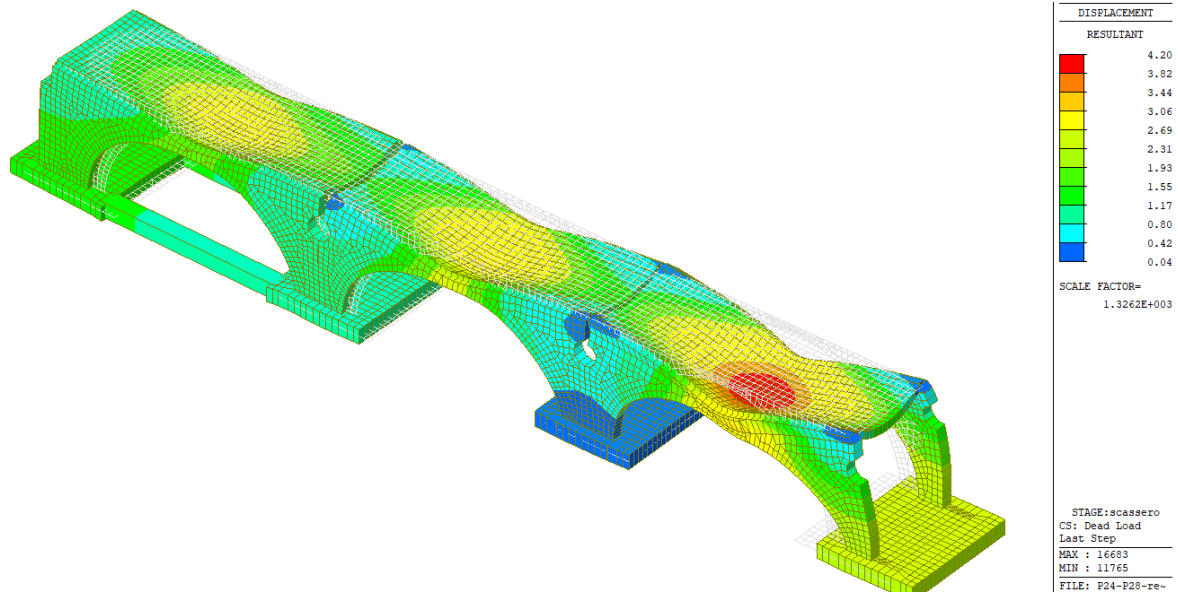


fase 1

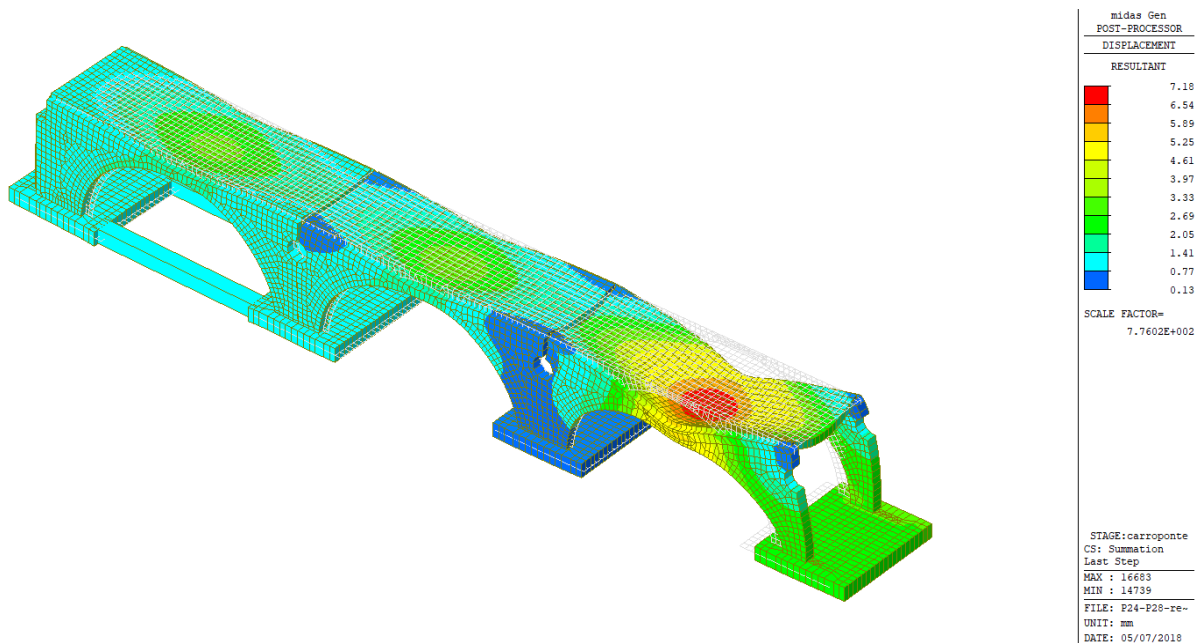


fase 2

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI						
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE					
			OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI					
			CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa			IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	24 di 31



fase 3

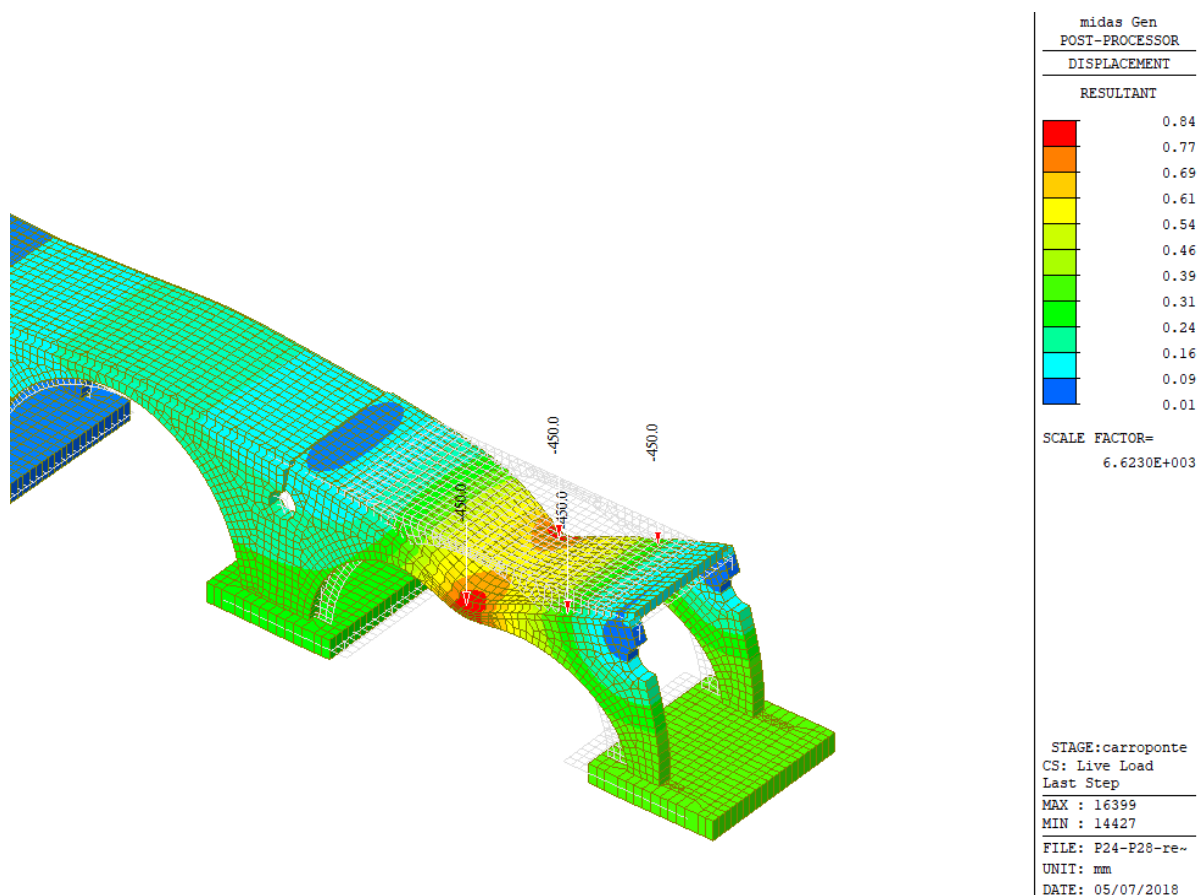


fase 4

Si evidenzia che all'atto dello scassero si ha una freccia di 4.20 mm, mentre per effetto del solo transito del carroponte si ha un incremento di circa 0.80 mm. Il creep ed il ritiro comportano, dopo 21 giorni dallo scassero, un abbassamento di ulteriori 2.40 mm. Si

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO VI.01.00.003		

riporta di seguito la deformata dovuta al solo transito del carro ponte, posto nella posizione più gravosa.



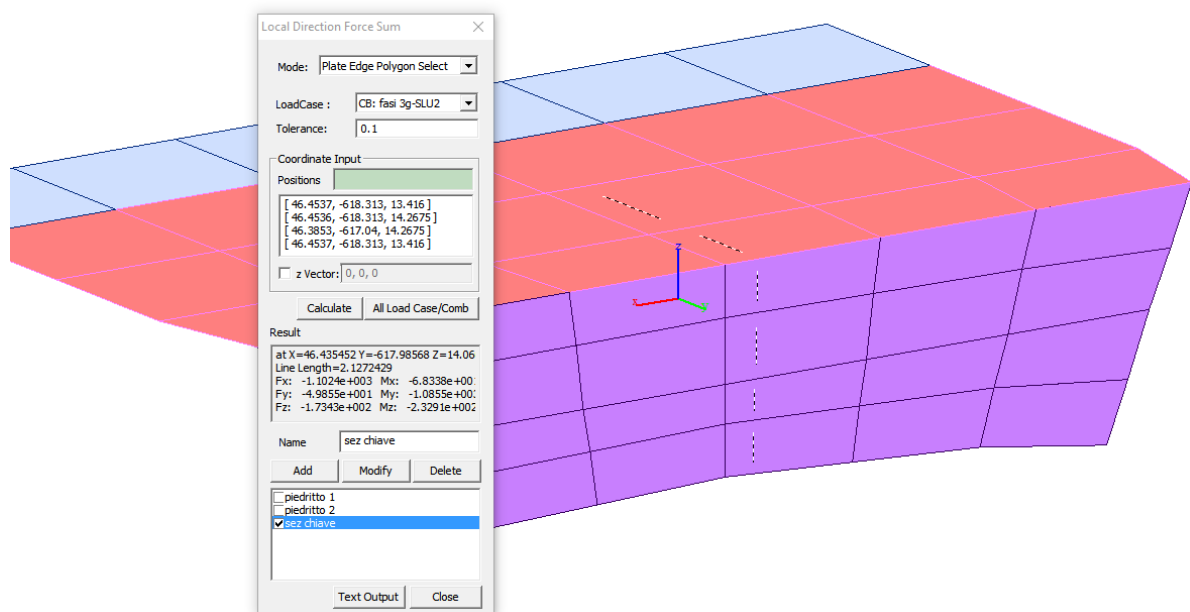
Deformata per effetto del passaggio del carro ponte

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>VI.01.00.003</td> <td>A</td> <td>26 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	26 di 31
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	26 di 31								

3.2 VERIFICA DI RESISTENZA

Si riportano di seguito le verifiche di resistenza più gravose eseguite nella sezione in chiave all' arco, al tempo $t=3$ gg, ovvero non considerando gli effetti di creep e ritiro ed a $t=24$ gg, considerando creep e ritiro.

Sollecitazioni sezione $B=130\text{cm}$, $H=37+92=129\text{ cm}$, combinazione SLU , $t=3$ giorni.



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO VI.01.00.003	REV. PAGINA A 27 di 31
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

La verifica viene condotta considerando l' f_{yd} a 3 giorni pari a 11.1 MPa e la sezione armata inferiormente con 10x3 $\Phi 32$. L'armatura inferiore, abbondante in questa fase, si renderà necessaria per le successive fasi di esercizio.

Verifica SLU

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	130	129

N°	As [cm²]	d [cm]
1	80.42	108
2	80.42	115
3	80.42	122

Tipologia Sezione:
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Diagramma della sezione:

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	1102	0	kN
M _{xEd}	1086	0	kNm
M _{yEd}	0	0	

P.to applicazione N:
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipologia rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo:
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipologia flessione:
 Retta Deviata

Materiali:

B450C		C32/40(t)	
ϵ_{su}	67.5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391.3 N/mm²	ϵ_{cu}	3.5 ‰
E_s	200,000 N/mm²	f_{cd}	11.1 MPa
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0.8
ϵ_{syd}	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	12.25 MPa
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	τ_{co}	0.7333 MPa
		τ_{c1}	2.114 MPa

M_{xRd} 7,029 kN m

σ_c -11.1 N/mm²

σ_s 391.3 N/mm²

ϵ_c 3.5 ‰

ϵ_s 1.98 ‰

d 122 cm

x 77.91 x/d 0.6386

δ 1

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

$M_{Rd} > M_{Ed}$, verifica soddisfatta.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO VI.01.00.003	REV. PAGINA A 28 di 31
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

Verifica a fessurazione

A vantaggio di sicurezza la verifica viene condotta con i valori di soolecitazioni amplificati per le verifiche SLU.

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	130	129	1	80.42	108
			2	80.42	115
			3	80.42	122

Tipologia Sezione

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="901"/>	<input type="text" value="1102"/> kN
M _{xEd}	<input type="text" value="1001"/>	<input type="text" value="1089"/> kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord. [cm] xN yN

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali

B450C	C35/40(t)
ϵ_{su} <input type="text" value="67.5"/> ‰	ϵ_{c2} <input type="text" value="2"/> ‰
f_{yd} <input type="text" value="391.3"/> N/mm ²	ϵ_{cu} <input type="text" value="3.5"/> ‰
E_s <input type="text" value="200,000"/> N/mm ²	f_{cd} <input type="text" value="11.1"/> ‰
E_s/E_c <input type="text" value="15"/>	f_{cc}/f_{cd} <input type="text" value="0.8"/> ?
ϵ_{syd} <input type="text" value="1.957"/> ‰	$\sigma_{c,adm}$ <input type="text" value="7.25"/>
$\sigma_{s,adm}$ <input type="text" value="255"/> N/mm ²	τ_{co} <input type="text" value="0.4667"/>
	τ_{c1} <input type="text" value="1.543"/>

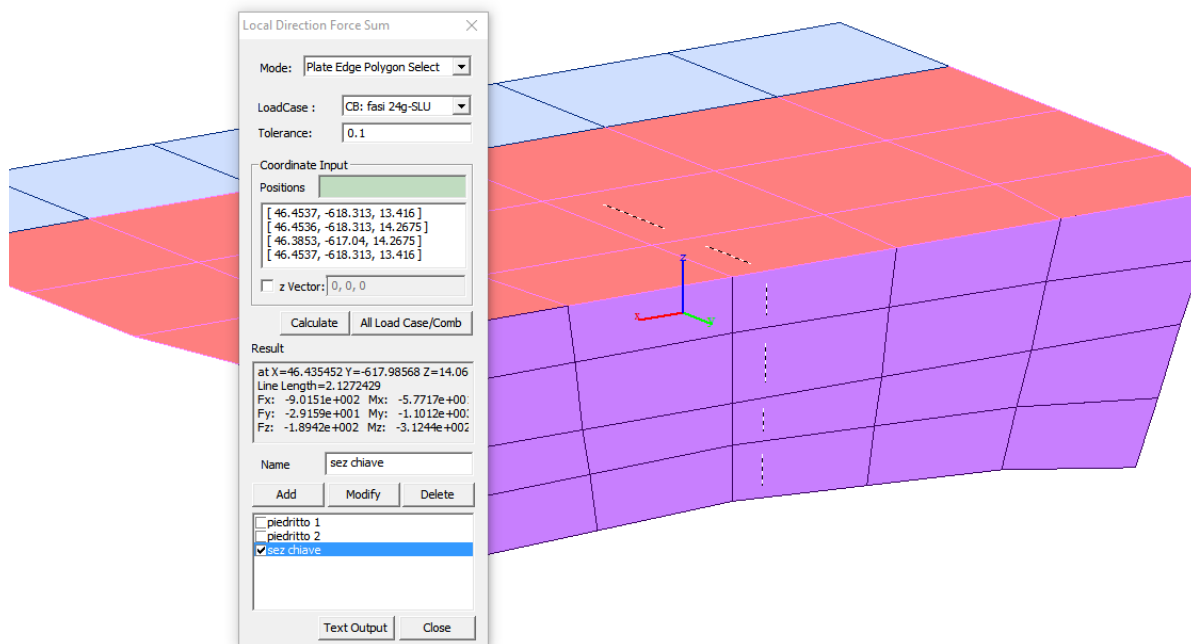
σ_c N/mm²
 σ_c N/mm²
 ϵ_s ‰

Precompresso

$\sigma_c < f_{ctm}/1.2$: la sezione risulta verificata nei confronti dello stato limite di formazione delle fessure.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RG</td> <td>VI.01.00.003</td> <td>A</td> <td>29 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	29 di 31
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A	29 di 31								

Sollecitazioni sezione B=130cm x H=37+92=129 cm , combinazione SLU , t=24 giorni.



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RG	DOCUMENTO VI.01.00.003	REV. PAGINA A 30 di 31
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				

La verifica viene condotta considerando, a vantaggio di sicurezza, ancora l' f_{yd} a 3 giorni.

Verifica SLU

Verifica C.A. S.L.U. - File: — □ ×

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	130	129	1	80.42	108
			2	80.42	115
			3	80.42	122

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="901"/>	<input type="text" value="0"/>	kN
M _{xEd}	<input type="text" value="1001"/>	<input type="text" value="0"/>	kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-

Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ cm Col. modello

Precompresso

Materiali

ϵ_{su}	<input type="text" value="67.5"/> ‰	ϵ_{c2}	<input type="text" value="2"/> ‰
f_{yd}	<input type="text" value="391.3"/> N/mm²	ϵ_{cu}	<input type="text" value="3.5"/> ‰
E_s	<input type="text" value="200,000"/> N/mm²	f_{cd}	<input type="text" value="11.1"/> ‰
E_s/E_c	<input type="text" value="15"/>	f_{cc}/f_{cd}	<input type="text" value="0.8"/> ?
ϵ_{syd}	<input type="text" value="1.957"/> ‰	$\sigma_{c,adm}$	<input type="text" value="12.25"/>
$\sigma_{s,adm}$	<input type="text" value="255"/> N/mm²	τ_{co}	<input type="text" value="0.7333"/>
		τ_{c1}	<input type="text" value="2.114"/>

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ϵ_c ‰

ϵ_s ‰

d cm

x x/d

δ

$M_{Rd} > M_{Ed}$, verifica soddisfatta.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTO ESECUTIVO Cantiere aereo – Relazione tecnico illustrativa		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RG	VI.01.00.003	A 31 di 31

Verifica a fessurazione

A vantaggio di sicurezza la verifica viene condotta con i valori di soolecitazioni amplificati per le verifiche SLU.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. It includes a menu bar (File, Materiali, Opzioni, Visualizza, Progetto Sez. Rett., Sismica, Normativa: NTC 2008), a toolbar, and several input panels. The 'Tipo Sezione' panel shows 'Rettan.re' selected. The 'Sollecitazioni' panel shows S.L.U. selected and 'Metodo n' chosen. The 'Materiali' panel shows B450C and C35/40(t) with various material properties. The 'P.to applicazione N' panel shows 'Centro' selected. The 'Metodo di calcolo' panel shows 'Metodo n' selected. The 'Verifica' button is visible at the bottom right.

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	130	129	1	80.42	108
			2	80.42	115
			3	80.42	122

N _{Ed}	M _{xEd}	M _{yEd}	904	1001	0
901	1001	0	kN	kNm	

Materiali: B450C, C35/40(t)

Proprietà	Valore	Unità
ϵ_{su}	67.5	‰
f_{yd}	391.3	N/mm ²
E_s	200,000	N/mm ²
E_s/E_c	15	
ϵ_{syd}	1.957	‰
$\sigma_{s,adm}$	255	N/mm ²
ϵ_{c2}	2	‰
ϵ_{cu}	3.5	‰
f_{cd}	11.1	
f_{cc}/f_{cd}	0.8	
$\sigma_{c,adm}$	7.25	
τ_{co}	0.4667	
τ_{c1}	1.543	
σ_c	-3.01	N/mm ²
σ_c	1.497	N/mm ²
ϵ_s	0.09395	‰

$\sigma_c < f_{ctm}/1.2$: la sezione risulta verificata nei confronti delle stato limite di formazione delle fessure.

3.3 CONCLUSIONI

Dai calcoli sopra riportati si evince che, in termini di resistenza, dopo 72 ore dal getto della soletta, è possibile eseguire lo scassero del solettone e far transitare il carroponete sui piedritti.