

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. STRUTTURE

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO – FRASSO TELESINO E VARIANTE
ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI
MADDALONI

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 – Via Calabroni

SPALLE – RELAZIONE DI CALCOLO

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I F 0 K 0 0 D 0 9 C L I V 0 1 0 4 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	G. Grimaldi	Feb. 2015	T. Alberini S. Di Spigno	Feb. 2015	F. Carrone	Feb. 2015	A. Vittozzi Feb. 2015

File: IF0K00D09CLIV0104001A.doc

n. Elab. 19



ITINERARIO NAPOLI - BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	2 di 103

INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	5
3. MATERIALI	6
4. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	8
5. MODELLO DI CALCOLO.....	12
6. ANALISI DEI CARICHI.....	15
6.1 SPALLA.....	15
6.1.1 <i>Peso proprio (PP)</i>	15
6.1.2 <i>Sovraccarico permanente (G2)</i>	15
6.1.3 <i>Azioni variabile da traffico (ACCI)</i>	15
6.1.4 <i>Azioni sismiche</i>	18
6.2 IMPALCATO	24
7. COMBINAZIONI DI CARICO.....	26
8. RISULTATI DELLE ANALISI	30
9. VERIFICHE	33
9.1 CRITERI DI VERIFICA	33
9.1.1 <i>Stati limite ultimi</i>	33
9.1.2 <i>Stati limite di esercizio</i>	34
9.2 S1 PARETE FRONTALE - PIEDE	37
9.3 S2 MURO PARAGHIAIA – PIEDE.....	45
9.4 S3 SOLETTA COPERTURA	52
9.5 S4 BASAMENTO	59
9.6 PALI DI FONDAZIONE.....	65
10. VERIFICHE GEOTECNICHE DELLA FONDAZIONE SU PALI	69
10.1 CRITERI DI VERIFICA	69
10.2 STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI CALCOLO.....	71
10.3 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO	71



ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	3 di 103

10.4	RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI.....	71
10.4.1	Combinazione sismica SLV	73
10.4.2	Combinazione A1+ M1 +R1	74
10.4.3	Combinazione A2+M1+R2	75
10.5	RESISTENZE DI PALI SOGGETTI A CARICHI TRASVERSALI	76
11.	ALLEGATO.....	78
11.1	DATI DI INPUT	78
11.2	DATI DI OUTPUT	95

1. PREMESSA

La *soppressione* del P.L. al km 143+833 in corrispondenza di *Via Calabroni* viene risolta mediante la realizzazione di un cavalcaferrovia ubicato al km 143+672 della Linea Storica.



Foto - P.L. al km 143+833

Il progetto delle opere d'arte è stato redatto sulla base delle impostazioni ed esigenze espresse dal progetto della viabilità, uniformandosi a quest'ultimo per quanto riguarda ubicazione ed ampiezza del ponte, oltre che, ovviamente, per quanto concerne le rispettive caratteristiche planimetriche ed altimetriche, riservando particolare attenzione ai franchi orizzontali e verticali minimi prescritti dalla normativa vigente.

La presente relazione ha per oggetto le verifiche secondo il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite (S.L.) delle spalle del cavalcaferrovia.

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate in accordo con le disposizioni vigenti in Italia e con riferimento alla nuova classificazione sismica del territorio nazionale, secondo il DM 14 gennaio 2008 e le specifiche di progettazione Italferr come meglio indicato al capitolo 2.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono effettuate in accordo con le prescrizioni di seguito elencate e conformi alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS:

- “Istruzione per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari” (rif. RFI-DTC-ICI-PO-SP-INF-001-A);
- RFI DTC INC CS SP IFS 001 A Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie
- RFI DTC INC PO SP IFS 003 A Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari
- RFI DTC INC CS LG IFS 001 A Linee guida per il collaudo statico delle opere in terra
- RFI DTC INC PO SP IFS 002 A Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria
- RFI DTC INC PO SP IFS 004 A Specifica per la progettazione e l'esecuzione di impalcati ferroviari a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo
- RFI DTC INC PO SP IFS 005 A Specifica per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprighiunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia
- Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);
- Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 . Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21/10/2003;
- Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità;
- UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno.

3. MATERIALI

Calcestruzzo per strutture in elevazione

Tipo	C32/40	
$R_{ck} =$	40 N/mm ²	Resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} =$	33.2 N/mm ²	Resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cm} =$	41.2 N/mm ²	valore medio della Resistenza cilindrica
$f_{ctm} =$	3.1 N/mm ²	Resistenza media a trazione semplice
$f_{ctk} =$	2.2 N/mm ²	Resistenza caratteristica a trazione
$f_{ctd} =$	1.4 N/mm ²	Resistenza di calcolo a trazione
$f_{cd} =$	18.8 N/mm ²	Resistenza di calcolo a compressione
$E_c =$	33643 N/mm ²	Modulo elastico

Calcestruzzo per basamento di fondazione

Tipo	C28/35	
$R_{ck} =$	35 N/mm ²	Resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} =$	29.05 N/mm ²	Resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cm} =$	37.05 N/mm ²	valore medio della Resistenza cilindrica
$f_{ctm} =$	2.8 N/mm ²	Resistenza media a trazione semplice
$f_{ctk} =$	2.0 N/mm ²	Resistenza caratteristica a trazione
$f_{ctd} =$	1.3 N/mm ²	Resistenza di calcolo a trazione
$f_{cd} =$	16.5 N/mm ²	Resistenza di calcolo a compressione
$E_c =$	32588 N/mm ²	Modulo elastico

Calcestruzzo per pali di fondazione

Tipo	C25/30	
$R_{ck} =$	30 N/mm ²	Resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} =$	24.9 N/mm ²	Resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cm} =$	32.9 N/mm ²	valore medio della Resistenza cilindrica
$f_{ctm} =$	2.6 N/mm ²	Resistenza media a trazione semplice
$f_{ctk} =$	1.8 N/mm ²	Resistenza caratteristica a trazione
$f_{ctd} =$	1.2 N/mm ²	Resistenza di calcolo a trazione
$f_{cd} =$	14.1 N/mm ²	Resistenza di calcolo a compressione
$E_c =$	31447 N/mm ²	Modulo elastico



ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	7 di 103

Acciaio per barre d'armatura

Tipo	B450C	
$f_{yk} \geq$	1.2 N/mm ²	Tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} \geq$	450.0 N/mm ²	Tensione caratteristica a rottura
$f_{yd} =$	391.3 N/mm ²	Tensione caratteristica a rottura
$E_s =$	206000 N/mm ²	Modulo elastico



ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	8 di 103

4. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il cavalcaferrovia in oggetto risulta sostanzialmente costituito da rampe scatolari in c.a. di approdo all'opera di scavalco della sede ferroviaria a sua volta costituita da una unica campata isostatica a struttura mista acciaio-calcestruzzo di luce asse spalla-asse spalla pari a 48.00 m.

Le spalle, con paramento e muri di risvolto, sono caratterizzate da altezza massima pari a 10.62 m dallo spiccatto di fondazione. La parete frontale ha una larghezza di 10.30m ed uno spessore di 2.60m; l'altezza misurata dalla quota d'estradosso del plinto è pari a 7.0m.

Le rampe di approdo allo scavalco sono realizzate mediante strutture scatolari in c.a. separate dalle spalle mediante un giunto. Le spalle, pertanto, sono di tipo non spingente e sostengono la sede stradale mediante una soletta in c.a. di spessore 0.90 connessa al muro paraghiaia ed alle pareti laterali aventi spessore 0.85m.

Le fondazioni delle spalle sono costituite da plinti su pali. I plinti hanno uno spessore di 2.50m e dimensioni in pianta 11.60m x 9.60 m rispettivamente in direzione trasversale e longitudinale. Le palificate sottostanti sono costituite da 9 pali di diametro 1.20m disposti ad un interasse di 3.60m in direzione longitudinale e 4.60 m in direzione trasversale. La lunghezza dei pali è pari a 30m .

Lo schema di vincolo dell'impalcato prevede apparecchi d'appoggio fissi (i due centrali) e multidirezionali (i due esterni) in corrispondenza della spalla B mentre per la spalla A sono provisti apparecchi unidirezionali longitudinali (i due centrali) e multidirezionali (i due esterni).

Si illustrano di seguito le analisi svolte per la spalla B che risulta essere quella maggiormente sollecitata. La validità dei risultati del dimensionamento può essere estesa alla spalla A.

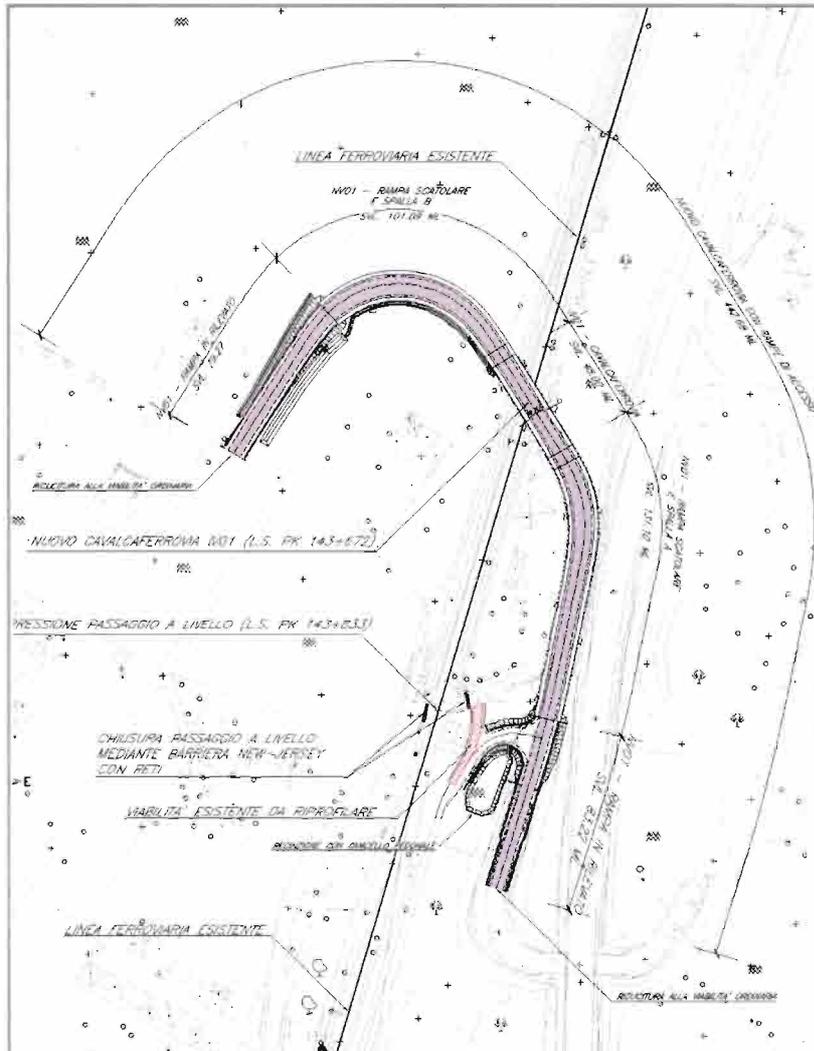


Figura 1 – Planimetria generale con inquadramento dell'opera

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	10 di 103

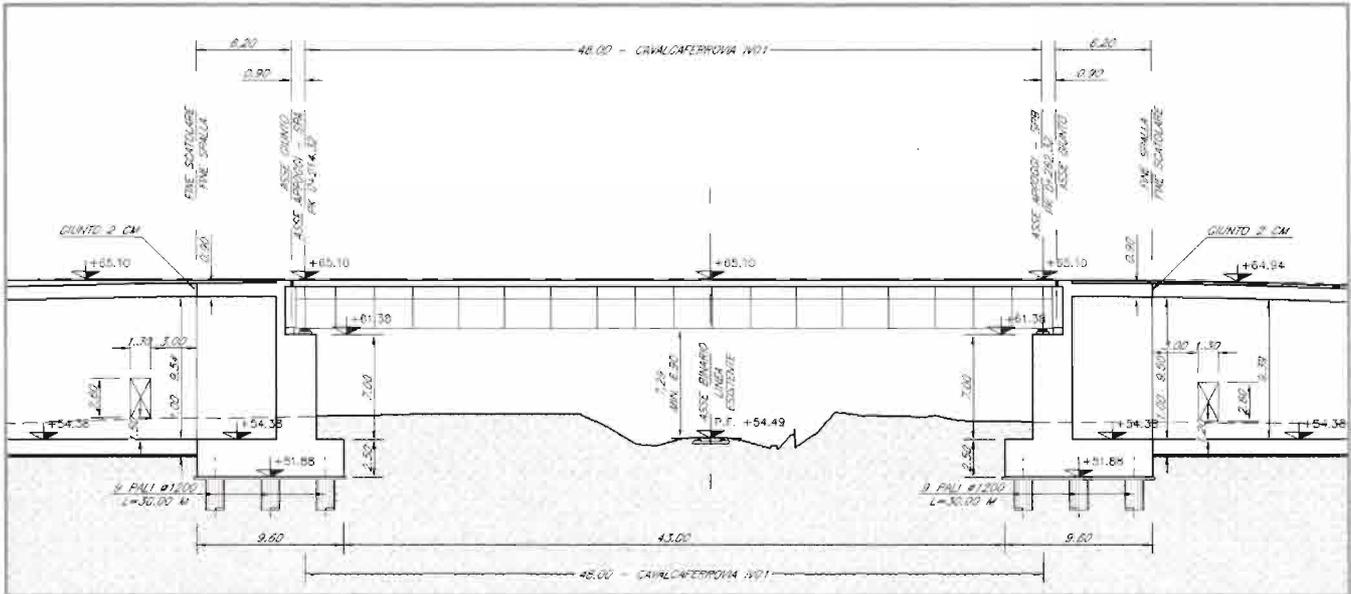


Figura 2 – Sezione longitudinale

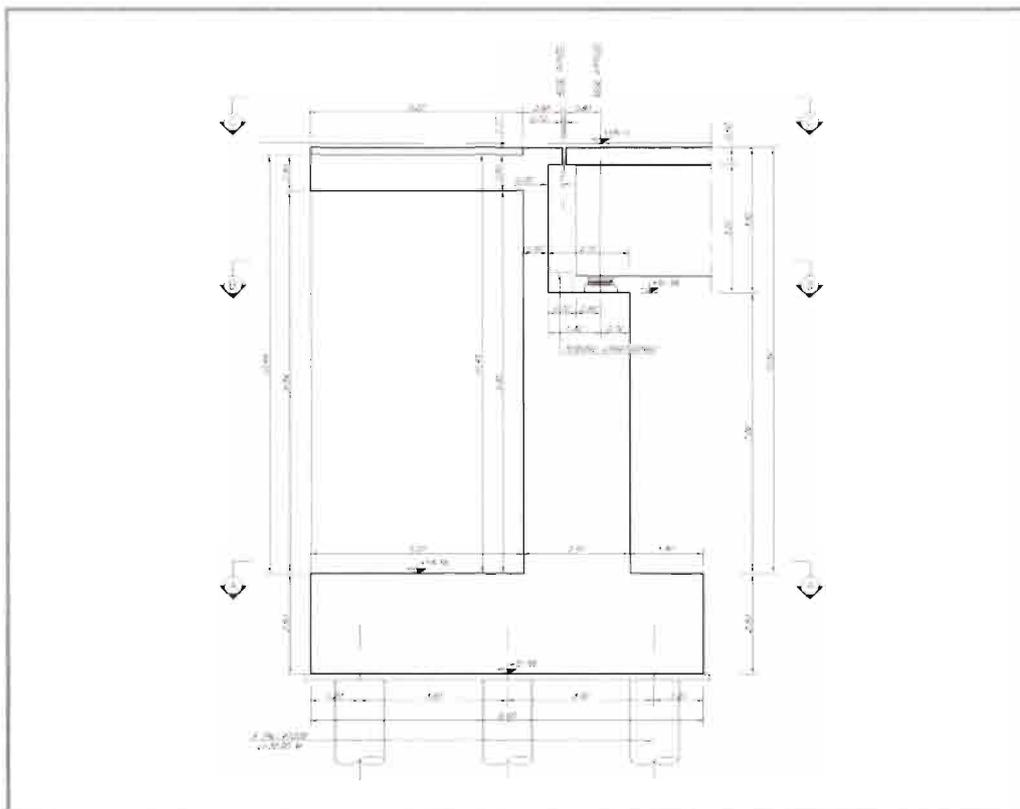


Figura 3 – Sezione longitudinale – Spalla B

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	11 di 103

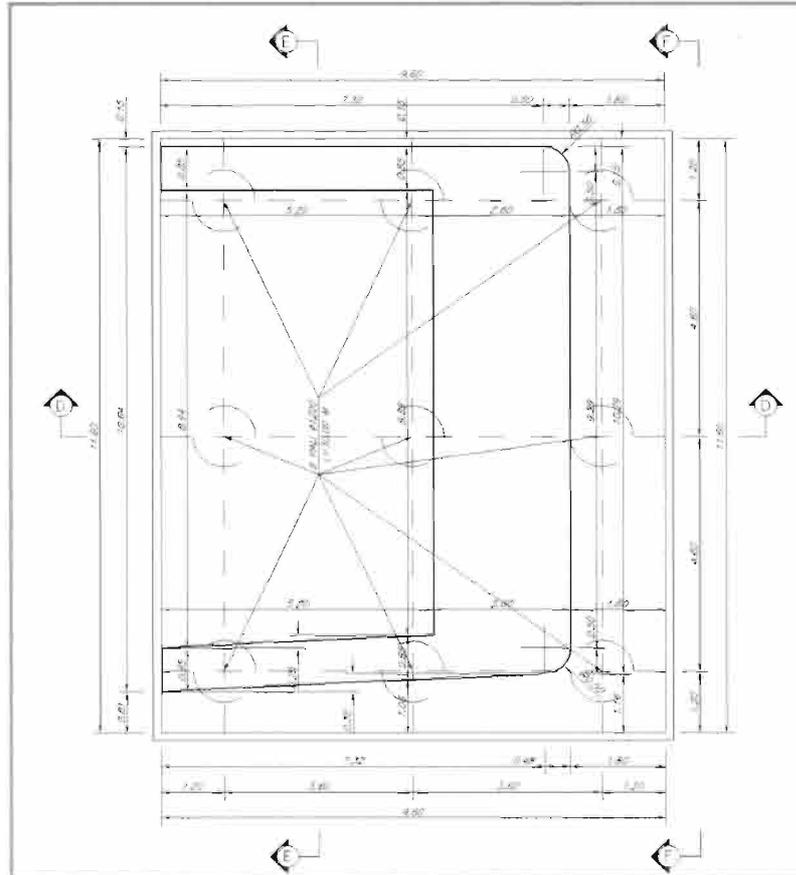


Figura 4 - Pianta - Spalla B

5. MODELLO DI CALCOLO

La struttura viene schematizzata con un modello di calcolo tridimensionale mediante un'analisi elastico-lineare svolta con il programma di calcolo agli elementi finiti SAP2000 v.14 (Computers and Structures®).

Gli elementi della struttura in elevazione sono schematizzati come elementi monodimensionali di tipo *frame* aventi una sezione rettangolare con le dimensioni di seguito riportate:

soletta superiore	10.64m x 0.90m
muro paraghiaia	10.3m x 0.6m
parete frontale	10.3m x 2.6m
basamento di fondazione	11.6m x 2.5m

I muri laterali sono stati introdotti come due carichi concentrati a livello del basamento per considerare il peso proprio e l'inerzia sismica agente sulla fondazione. Per il dimensionamento delle pareti si può fare riferimento all'analisi delle strutture scatolari di approccio al cavalcaferrovia oggetto di relazione di calcolo dedicata.

La soletta dell'impalcato viene schematizzata con una trave longitudinale uscente a sbalzo dalla parete paraghiaia e sostenuta sull'estremità opposta da un elemento biella avente una rigidezza equivalente al grado di vincolo offerto in direzione trasversale dalle pareti laterali della spalla.

Nelle successive figure si riporta lo schema di calcolo adottato con la numerazione dei nodi (Figura 6) e degli elementi trave (Figura 7).

Per il basamento è stata assunta l'ipotesi di comportamento a corpo rigido introducendo un vincolo cinematico tra i nodi del piano medio della fondazione ed i nodi della testa pali schematizzati come vincoli. Nella Figura 8 è riportata la disposizione in pianta dei nodi sulla testa pali.

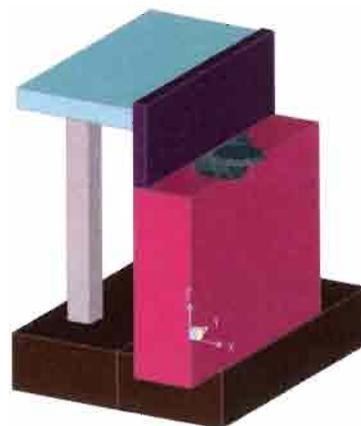


Figura 5 – Modello di calcolo – vista estrusa degli elementi

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
1F0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	13 di 103

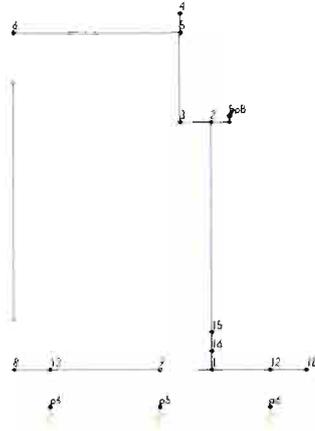


Figura 6 – Modello di calcolo – numerazione dei nodi

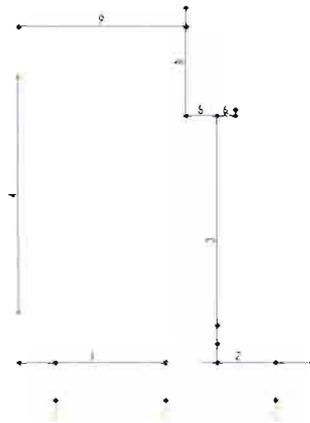


Figura 7 – Modello di calcolo – numerazione delle aste

	ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO <i>VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni</i>					
Spalle - Relazione di calcolo	COMMESSA IF0K	LOTTO 00 D 09	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0104 001	REV. A	FOGLIO 14 di 103

p^7

p^8

p^9

p^4

p^5

p^6

p^1

p^2

p^3

Figura 8 – Modello di calcolo – numerazione dei nodi testa pali



ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	15 di 103

6. ANALISI DEI CARICHI

6.1 Spalla

6.1.1 Peso proprio (PP)

Il peso proprio degli elementi in c.a. è considerato ponendo il peso per unità di volume pari a

$$\gamma = 25.0 \text{ kN/m}^3.$$

Il peso delle pareti laterali è stato applicato come una forza verticale concentrata, in corrispondenza del nodo d'intersezione con il piano medio della soletta di fondazione, di intensità pari a

$$F_z = 5.20\text{m} \times 0.85\text{m} \times 9.54\text{m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 1054 \text{ kN}$$

6.1.2 Sovraccarico permanente (G2)

Sul solettone superiore si considera il peso del massetto delle pendenze avente uno spessore medio $s_b = 0.20\text{m}$ con peso per unità di volume $\gamma_b = 24.0\text{kN/m}^3$. Il pacchetto della pavimentazione stradale avente uno spessore di 0.10m è stato applicato considerando un peso unitario pari a $\gamma_{\text{pav_str}} = 24.0\text{kN/m}^3$.

Il peso degli elementi a sbalzo sostenenti i marciapiedi dell'impalcato risulta

$$F = 2 \times 25 \text{ kN/m}^3 \times 1.0\text{m} \times 0.48\text{m} = 24 \text{ kN/m}$$

Il carico verticale uniformante distribuito sulla soletta di copertura risulta pertanto:

$$p = 24.0 \text{ kN/m}^3 \times (0.20 + 0.10)\text{m} \times 10.6\text{m} + 24 \text{ kN} = 100 \text{ kN/m}$$

6.1.3 Azioni variabile da traffico (ACCI)

In conformità alla normativa di riferimento (N.T.C.2008 §5.1.3.3), si prendono in considerazione i carichi mobili per ponti di 1° categoria di seguito riportati:

- prima colonna di carico costituita da due carichi assiali $Q_{1k} = 300\text{kN}$ e un carico uniformemente distribuito $q_{1k} = 9\text{kN/m}^2$ su una larghezza convenzionale pari a 3.00m ;
- seconda colonna di carico, analoga alla precedente, ma con carichi rispettivamente pari a $Q_{2k} = 200\text{kN}$ e $q_{2k} = 2.5\text{kN/m}^2$;

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	16 di 103

- terza colonna di carico, analoga alla precedente, ma con carichi rispettivamente pari a $Q_{3k} = 100\text{kN}$ e $q_{3k} = 2.5\text{kN/m}^2$;
- quarta colonna di carico e/o area rimanente costituita da un carico uniformemente distribuito pari a $q_{rk} = 2.5\text{kN/m}^2$.

I valori dei carichi stradali forniti dalle vigenti NTC08 sono già comprensivi degli incrementi di natura dinamica. La dimensione delle impronte dei carichi tandem e la loro posizione relativa sono:

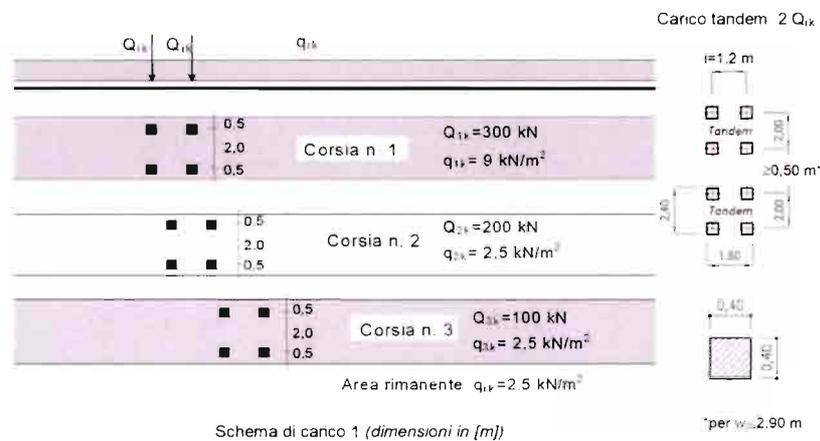


Figura 9 – NTC08- schema di carico 1

In relazione alle dimensioni della carreggiata sono state considerate n° 2 “corsie convenzionali” da 3m.

I carichi concentrati mobili (carico tandem) sono ripartiti sull’impalcato mediante una diffusione a 45° in direzione longitudinale a partire dall’estradosso della pavimentazione stradale fino alla linea d’asse della soletta. In direzione trasversale il carico viene distribuito sull’intera larghezza della soletta di copertura.

Il carico tandem $2 Q_{ik}$ determina pertanto un carico uniformemente distribuito sull’asse della soletta di intensità pari a

$$q = 2x (300\text{ kN} + 200\text{kN}) / (10.64\text{m} \times 3.3\text{m}) = 28.5\text{kPa} \quad \text{si assume } q = 30\text{ kPa}$$

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	17 di 103

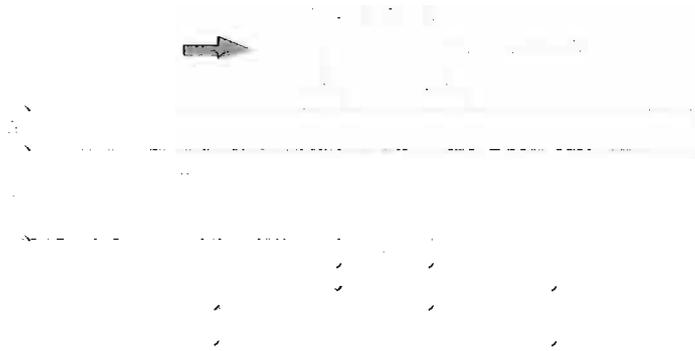


Figura 10 – *Diffusione del carico stradale tandem in direzione longitudinale*

Ai carichi tandem si sovrappone il carico distribuito di intensità pari a 9.00 kN/m^2 sulla rimanente parte della soletta.

	ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO <i>VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni</i>					
	Spalle - Relazione di calcolo	COMMESSA 1F0K	LOTTO 00 D 09	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0104 001	REV. A

6.1.4 Azioni sismiche

In condizioni sismiche, il rispetto degli stati limite si considera conseguito quando:

- nei confronti degli stati limite di esercizio siano rispettate le verifiche relative allo Stato Limite di Danno;
- nei confronti degli stati limite ultimi siano rispettate le verifiche relative allo Stato Limite di salvaguardia della Vita.

Gli stati limite, sia di esercizio sia ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni che l'opera a realizzarsi deve assolvere durante un evento sismico; nel caso di specie per la funzione che l'opera deve espletare nella sua vita utile, è significativo calcolare lo Stato Limite di Danno (SLD) per l'esercizio e lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) per lo stato limite ultimo.

Per la definizione dell'azione sismica si assumono i seguenti parametri di base:

Categoria di suolo:	C	
Categoria topografica:	T1	
Vita nominale:	$V_N = 100$ anni;	(tab 2.4.1);
Classe d'uso :	III;	
Coeff. d'uso:	$c_u = 1.5$	
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	$V_R = V_N \times c_u = 150$ anni	

I parametri che definiscono l'azione sismica, calcolati mediante il documento excel *Spettri-NTC.ver.1.0.3.xls* fornito dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, vengono di seguito riportati:

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	19 di 103

Individuazione della pericolosità sismica del sito

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE

LATITUDINE

Ricerca per comune

REGIONE

PROVINCIA

COMUNE

Elaborazioni grafiche

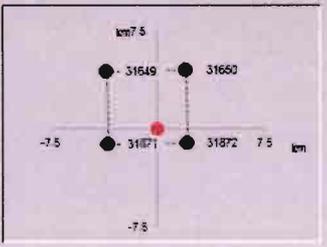
Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito



Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione corretta

Interpolazione



La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle dei individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	20 di 103

Scelta della strategia di progettazione

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_M info

Coefficiente d'uso della costruzione - C_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE

SLO - $P_{VR} = 81\%$	<input type="text" value="90"/>
SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input type="text" value="151"/>

Stati limite ultimi - SLU

SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input type="text" value="1424"/>
SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input type="text" value="2475"/>

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- Strategia scelta

Strategia di progettazione



Determinazione dell'azione di progetto SLV

Stato Limite

Stato Limite considerato info

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo info

Categoria topografica info

$S_B = 1.339$ $C_C = 1.377$ info

$M_T = 0.000$ $S_T = 1.000$ info

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%) $\eta_1 = 1.000$ info

Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_s Regol. in altezza info

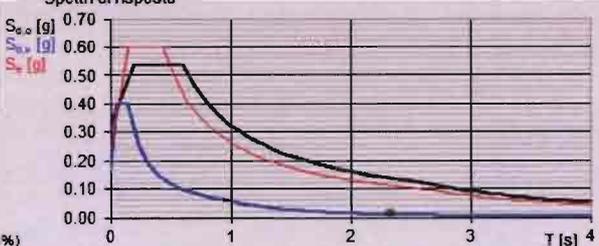
Compon. verticale

Spettro di progetto Fattore q_v $\eta_1 = 1.000$ info

Elaborazioni

- Grafici spettri di risposta
- Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta



— Spettro di progetto - componente orizzontale

— Spettro di progetto - componente verticale

— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	21 di 103

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_h	0.242 g
F_h	2.479
T_C	0.440 s
S_S	1.339
C_C	1.377
S_T	1.000
q	1.500

Parametri dipendenti

S	1.339
η	0.667
T_B	0.202 s
T_C	0.606 s
T_D	2.570 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 \cdot (5 + \frac{1}{q})} \geq 0.55; \eta = 1 \cdot q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6, § 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C \cdot 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	S _e [g]
	0.000	0.325
T_B	0.202	0.537
T_C	0.606	0.537
	0.699	0.465
	0.793	0.410
	0.886	0.367
	0.980	0.332
	1.073	0.303
	1.167	0.279
	1.260	0.258
	1.354	0.240
	1.447	0.225
	1.541	0.211
	1.635	0.199
	1.728	0.188
	1.822	0.178
	1.915	0.170
	2.009	0.162
	2.102	0.155
	2.196	0.148
	2.289	0.142
	2.383	0.136
	2.476	0.131
T_D	2.570	0.126
	2.638	0.120

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite: SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{kv}	0.161 g
S_S	1.000
S_T	1.000
q	1.000
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.648
S	1.000
η	1.000

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1 \cdot q \quad (\text{NTC-08 § 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1.35 \cdot F_s \left(\frac{a_h}{g} \right)^{0.5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	S _e [g]
	0.000	0.161
T_B	0.050	0.400
T_C	0.150	0.400
	0.235	0.255
	0.320	0.187
	0.405	0.148
	0.490	0.122
	0.575	0.104
	0.660	0.091
	0.745	0.080
	0.830	0.072
	0.915	0.066
T_D	1.000	0.060
	1.094	0.050
	1.188	0.043
	1.281	0.037
	1.375	0.032
	1.469	0.028
	1.563	0.025
	1.656	0.022
	1.750	0.020
	1.844	0.018
	1.938	0.016
	2.031	0.015
	2.125	0.013

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	22 di 103

Determinazione dell'azione di progetto SLD

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLD

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_g	0.102 g
F_0	2.452
T_c	0.356 s
S_s	1.500
C_c	1.476
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.500
η	1.000
T_B	0.175 s
T_C	0.526 s
T_D	2.006 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 \cdot (\xi + \xi)} \geq 0,55; \eta = 1 \cdot q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; § 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.152
T_B	0.175	0.374
T_C	0.526	0.374
	0.596	0.329
	0.667	0.295
	0.737	0.266
	0.808	0.243
	0.878	0.224
	0.949	0.207
	1.019	0.193
	1.090	0.180
	1.160	0.169
	1.231	0.160
	1.301	0.151
	1.372	0.143
	1.442	0.136
	1.513	0.130
	1.583	0.124
	1.654	0.119
	1.724	0.114
	1.795	0.109
	1.865	0.105
	1.936	0.101
T_D	2.006	0.093
	2.101	0.089

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite: SLD

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_{gs}	0.044 g
S_B	1.000
S_T	1.000
q	1.000
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.055
S	1.000
η	1.000

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1 \cdot q \quad (\text{NTC-08 § 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.044
T_B	0.050	0.107
T_C	0.150	0.107
	0.235	0.068
	0.320	0.050
	0.405	0.040
	0.490	0.033
	0.575	0.028
	0.660	0.024
	0.745	0.022
	0.830	0.019
	0.915	0.018
T_D	1.000	0.016
	1.094	0.013
	1.188	0.011
	1.281	0.010
	1.375	0.009
	1.469	0.007
	1.563	0.007
	1.656	0.006
	1.750	0.005
	1.844	0.005
	1.938	0.004
	2.031	0.004
	2.125	0.004



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	23 di 103

Per il calcolo in condizioni sismiche si utilizza il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico k . Le forze sismiche sono pertanto:

Forza sismica orizzontale $F_h = k_h W$

Forza sismica verticale $F_v = k_v W$

I valori dei coefficienti sismici orizzontali k_h e verticale k_v , relativi allo stato limite considerato (SLV, SLD), sono posti pari all'ordinata degli spettri di progetto corrispondente ai periodi fondamentali della spalla posti pari a 0.07sec in direzione orizzontale e 0.016sec in direzione verticale

Stato limite	k_h	k_v
SLD	0.24	0.064
SLV	0.40	0.24

Gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}$$

Nel caso specifico per i carichi dovuti al transito dei veicoli stradali si assume $\psi_{2j} = 0$.

I carichi gravitazionali coinvolti dall'azione sismica sono rappresentati dal peso della struttura in c.a. della spalla e quello del sovraccarico permanente presente sulla soletta di copertura.

Spalle - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	24 di 103

6.2 Impalcato

Dal modello di calcolo dell'impalcato sono estratte per ogni spalla le risultanti degli scarichi sugli appoggi relative alle condizioni di carico ritenute maggiormente significative per l'analisi della spalla.

Le risultanti sono riferite al baricentro della parete verticale a livello della quota d'intradosso delle travi. Gli scarichi relativi alla spalla B con appoggi fissi sono riportati nella sottostante tabella in cui si è posto

- F1 forza direzione longitudinale asse X
 F2 forza direzione trasversale asse Y
 F3 forza direzione verticale asse Z (>0 verso l'alto)
 M1 momento intorno asse longitudinale
 M2 momento intorno asse trasversale

Condizioni di carico		F1	F2	F3	M1	M2	M3
Mod. spalla	Mod. impalcato	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
G2	G1_F0	0.00	-0.04	4114.90	-142.15	0.00	0.00
G2	G2_BT	0.00	0.00	725.45	0.00	0.00	0.00
G2		0.00	-0.04	4840.35	-142.15	0.00	0.00

Condizioni di carico		F1	F2	F3	M1	M2	M3
Mod. spalla	Mod. impalcato	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
G2	G2	0.00	0.04	4840.35	142.15	0.00	0.00
q1	VEC GRUPPO 1	0.00	3.39	2069.56	3487.74	0.00	162.53
q2a	VEC GRUPPO 2a	0.00	1.89	1151.00	1974.81	0.00	90.72
q3	FRENATURA	492.70	13.49	23.62	11.14	0.00	707.54
q5 pc	VENTO_PC	0.00	189.04	0.00	430.66	0.00	0.00
SismaX q1.5	SISMA_X q=1.5	3159.20	6.50	722.98	45.87	0.00	11.19
SismaY q1.5	SISMA_Y q=1.5	12.66	1729.41	2.31	6522.86	0.00	1108.45
SismaZ q1.0	SISMA_Z	648.41	1.59	595.11	26.72	0.00	3.27
SismaSLD X	SLD_X	2125.36	4.41	480.17	29.91	0.00	7.36
SismaSLD Y	SLD_Y	8.61	1180.14	1.51	4454.59	0.00	761.04
SismaSLD Z	SLD_Z	169.86	0.42	155.90	7.00	0.00	0.86

Tabella 1 - Scarichi sulla spalla A

Agli scarichi della sovrastruttura si aggiunge in condizioni d'esercizio la forza longitudinale d'attrito assunta pari al 4% dei carichi verticali permanenti e dei variabili stradali.

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	25 di 103

Le azioni dell'impalcato vengono applicati come carichi concentrati nel modello della spalla con intensità e segno riportati nella sottostante tabella.

TABLE: Joint Loads - Force

Joint	LoadPat	CoordSys	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
SpB	G2	GLOBAL	193.61	-0.04	-4840.35	-142.15	0.00	0.00
SpB	q1	GLOBAL	82.78	-3.39	-2069.56	-3487.74	0.00	-162.53
SpB	q2a	GLOBAL	46.04	-1.89	-1151.00	-1974.81	0.00	-90.72
SpB	q3	GLOBAL	-492.70	-13.49	-23.62	-11.14	0.00	-707.54
SpB	q5_pc	GLOBAL	0.00	-189.04	0.00	-430.66	0.00	0.00
SpB	SismaX_q1.5	GLOBAL	-3159.20	-6.50	-722.98	-45.87	0.00	-11.19
SpB	SismaY_q1.5	GLOBAL	-12.66	-1729.41	-2.31	-6522.86	0.00	-1108.45
SpB	SismaZ_q1.0	GLOBAL	-648.41	-1.59	-595.11	-26.72	0.00	-3.27
SpB	SismaSLD_X	GLOBAL	-2125.36	-4.41	-480.17	-29.91	0.00	-7.36
SpB	SismaSLD_Y	GLOBAL	-8.61	-1180.14	-1.51	-4454.59	0.00	-761.04
SpB	SismaSLD_Z	GLOBAL	-169.86	-0.42	-155.90	-7.00	0.00	-0.86

Tabella 2 - Condizioni elementari di carico applicate nel modello della spalla

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO <i>VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni</i>					
	Spalle - Relazione di calcolo	COMMESSA IF0K	LOTTO 00 D 09	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0104 001	REV. A

7. COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico, considerate ai fini delle verifiche, sono stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto ai capp. 2 e 5 del DM 14/01/2008.

Gli stati limite ultimi analizzati si riferiscono al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono l'opera ed allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno.

Le verifiche agli stati limite ultimi devono essere eseguiti in riferimento ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO)
 - collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
- SLU di tipo strutturale (STR)
 - raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Le verifiche della fondazione possono essere condotte secondo l'approccio progettuale "Approccio 1", utilizzando i coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 5.1.V delle NTC per i parametri geotecnici e le azioni.

combinazione 1 → (A1+M1+R1) → STR

combinazione 2 → (A2+M1+R2) → GEO (carico limite fondazioni profonde)

Ai fini delle verifiche degli stati limite ultimi si definiscono le seguenti combinazioni:

$$\text{STR)} \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d = \Phi_k)$$

$$\text{GEO)} \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\text{spinte } \Phi_d = \tan^{-1}(\tan \Phi_k / \gamma_\Phi))$$

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio si definiscono le seguenti combinazioni:

$$\text{Rara)} \Rightarrow G1 + G2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \quad \text{controllo tensioni cls / acc}$$

$$\text{Frequente)} \Rightarrow G1 + G2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \quad \text{controllo apertura fessure}$$

$$\text{Quasi permanente)} \Rightarrow G1 + G2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \quad \text{controllo tensioni cls}$$

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	27 di 103

Per la condizione sismica, le combinazioni per gli stati limite da prendere in considerazione sono le seguenti:

$$\text{STR}) \quad \Rightarrow \quad E+G1+G2+\sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \quad \Rightarrow \quad (\Phi_{d'} = \Phi_{k'})$$

Le condizioni elementari di carico, riportate nella tabella sottostante, sono state combinate in modo da determinare gli effetti più gravosi per la struttura.

[G1]	PESO PROPRIO ELEMENTI SPALLA
[G2]	SOVRACCARICHI PERMANENTI E PESO PROPRIO IMPALCATO
ACC1	CARICHI VARIABILI VERTICALI SU SPALLA (veicolare stradale)
q1	AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO (Gruppo 1) SU IMPALCATO
q2a	AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO (Gruppo 2a) SU IMPALCATO
q3	FRENATURA SU IMPALCATO
q5_pc	AZIONE DA VENTO A PONTE CARICO
Sisma_X	AZIONI SISMICHE ORIZZONTALI DIR. LONG. X (SLV/SLD)
Sisma_Y	AZIONI SISMICHE ORIZZONTALI DIREZ. TRASV. Y (SLV/SLD)
Sisma_Z	AZIONI SISMICHE VERTICALI (SLV/SLD))

Tabella 3 - Condizioni elementari di carico definite nel modello di calcolo

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	28 di 103

Si riportano di seguito i coefficienti parziali utilizzati nelle combinazioni agli SLU ed agli SLE, relativamente scelti in accordo con le tabelle 5.1.IV, 5.1.V, 5.1.VI delle NTC2008.

	G1	G2	ACC1	q1	q2a	q3	q5_pc
SLU01	1.35	1.5	1.35				
SLU02	1.35	1.5		1.35			0.9
SLU03	1.35	1.5			1.35	1.35	1.5
SLU04	1.35	1.5			1.35	-1.35	1.5

Tabella 4 - Combinazioni di carico SLU (A1-STR)

	G1	G2	ACC1	q1	q2a	q3	q5_pc
GEO01	1.0	1.3	1.15				
GEO02	1.0	1.3		1.15			0.78
GEO03	1.0	1.3			1.15	1.15	1.3
GEO03	1.0	1.3			1.15	-1.15	1.3

Tabella 5 - Combinazioni di carico SLU (A2-GEO)

	G1	G2	ACC1	q1	q2a	q3	q5_pc	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
SLD01	1.00	1.00						1.00	0.30	0.30
SLD02	1.00	1.00						0.30	1.00	0.30
SLD03	1.00	1.00						0.30	0.30	1.00
SLD04	1.00	1.00						-1.00	0.30	0.30
SLD05	1.00	1.00						-0.30	1.00	0.30
SLD06	1.00	1.00						-0.30	0.30	1.00
SLD07	1.00	1.00						1.00	0.30	-0.30
SLD08	1.00	1.00						0.30	1.00	-0.30
SLD09	1.00	1.00						0.30	0.30	-1.00
SLD10	1.00	1.00						-1.00	0.30	-0.30
SLD11	1.00	1.00						-0.30	1.00	-0.30
SLD12	1.00	1.00						-0.30	0.30	-1.00

Tabella 6 - Combinazioni di carico SLV/SLD

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	29 di 103

	G1	G2	ACC1	q1	q2a	q3	q5_pc
RAR01	1.00	1.00	1.00				
RAR02	1.00	1.00		1.00			0.60
RAR03	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00
RAR03	1.00	1.00			1.00	-1.00	1.00

Tabella 7 - Combinazioni di carico RARE

	G1	G2	ACC1	q1	q2a	q3
FREQ01	1.00	1.00	0.75			
FREQ02	1.00	1.00			1.00	1.00
FREQ03	1.00	1.00			1.00	-1.00

Tabella 8 - Combinazioni di carico FREQUENTI

	G1	G2	ACC1	q1	q2a	q3	q5_pc
QPERM01	1.00	1.00					

Tabella 9 - Combinazioni di carico QUASI PERMANENTI

Per facilitare la lettura dei risultati delle analisi sono state definite le seguenti combinazioni di involucro per gli stati limite analizzati:

env_SLU	involuppo combinazioni Stato Limite Ultimo
env_SLV	involuppo combinazioni Stato Limite di salvaguardia della Vita umana
env_SLD	involuppo combinazioni Stato Limite di Danno
env_RAR	involuppo combinazioni tipo RARA
env_FREQ	involuppo combinazioni tipo FREQUENTE

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	30 di 103

8. RISULTATI DELLE ANALISI

Si riportano di seguito una sintesi dei risultati delle analisi espressi in forma di diagrammi delle sollecitazioni lungo gli elementi.

La convenzione adottata per i segni delle sollecitazioni prevede che

$N > 0$ trazione

$M > 0$ fibre tese sul lato esterno allo scatolare

Le unità di misura adottate sono

Momenti kNm

Forze kN

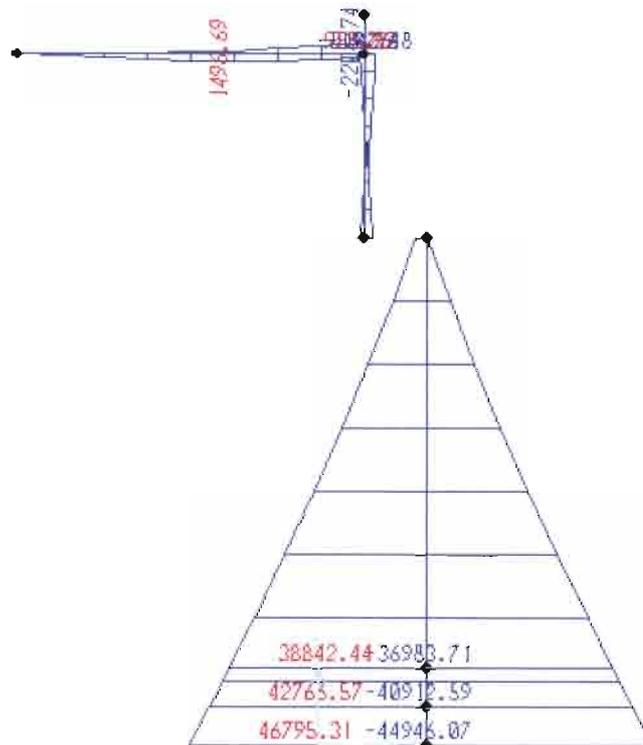


Figura 11 – Diagramma involuppo Momenti flettenti – comb. SLV

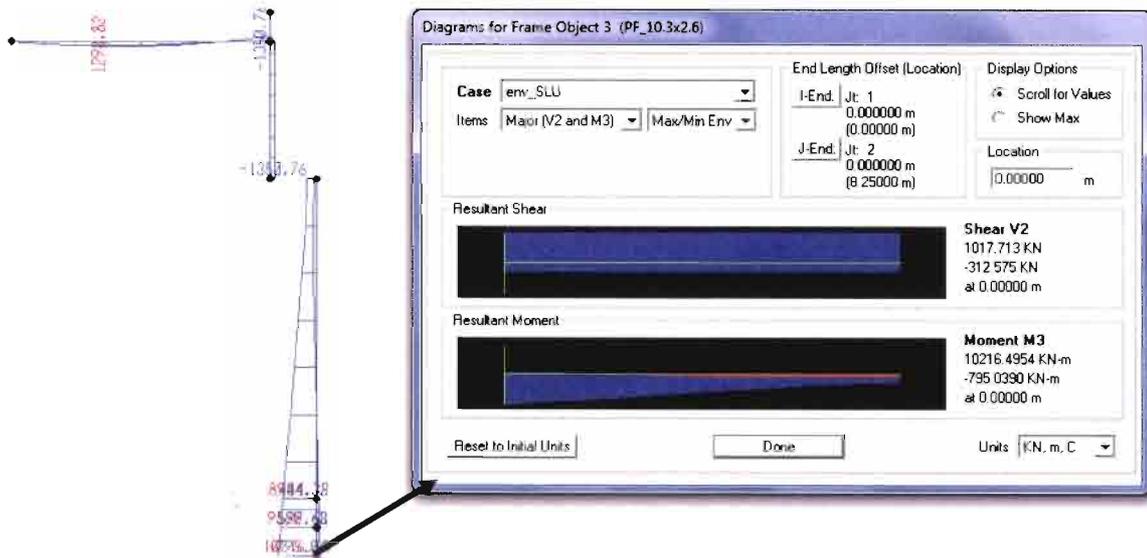


Figura 12 – Diagramma involuppo Momenti flettenti – comb. SLU

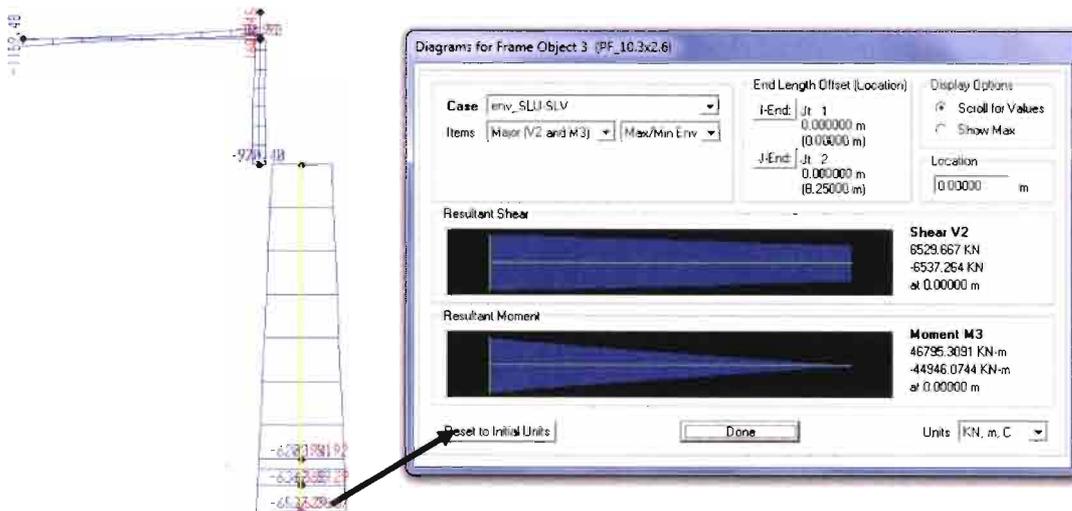


Figura 13 – Diagramma involuppo Taglio V2 – comb. SLU/SLV

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	32 di 103

I valori massimi degli sforzi normali sulla testa dei pali risultano, nelle combinazioni di carico analizzate, pari a

Joint	OutputCase	CaseType	Case	F3
-	-	-	-	[kN]
p1	SLU04	Combination	Min	2095.4
p9	SLU02	Combination	Max	5138.1
p7	SLV10	Combination	Min	-1363.1
p3	SLV04	Combination	Max	5853.8
p1	GEO04	Combination	Min	1523.2
p9	GEO02	Combination	Max	4110.1
p7	SLD10	Combination	Min	-148.1
p3	SLD04	Combination	Max	4787.4
p1	RAR04	Combination	Min	1541.7
p9	RAR02	Combination	Max	3681.1
p1	FREQ03	Combination	Min	1490.8
p9	FREQ03	Combination	Max	3661.4

La forza di taglio risultante massima (Fris) nelle diverse combinazioni di carico analizzate è riportata nella sottostante tabella insieme alla forza massima corrispondente sul singolo palo (Fpalo = Fris /n con n=numero pali = 9).

Comb	Fris	Fpalo
-	kN	kN
GEO04	902	100
SLU04	1052	117
SLV01	7581	842
SLD01	4719	524
RAR04	754	84
FREQ03	732	81

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO <i>VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni</i>					
	Spalle - Relazione di calcolo	COMMESSA IF0K	LOTTO 00 D 09	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0104 001	REV. A

9. VERIFICHE

9.1 Criteri di verifica

Per la verifica strutturale dell'opera in esame si adotta il metodo agli Stati limite. Negli Stati Limite Ultimi (SLU-SLV) si eseguono le verifiche di resistenza a pressoflessione e taglio mentre negli Stati Limite di Esercizio (SLE-SLD) si esegue il controllo delle tensioni nei materiali e dell'apertura delle fessure negli elementi in c.a..

9.1.1 Stati limite ultimi

Per le verifiche agli stati limite ultimi si adottano i valori dei coefficienti parziali nella tabella 5.1.V del DM 14.01.2008 relativa alle azioni sui ponti stradali.

La verifica di resistenza a pressoflessione delle sezioni viene eseguita con il metodo dello stato limite assumendo le ipotesi di conservazione piana delle sezioni, calcestruzzo non reagente a trazione e di perfetta aderenza tra acciaio e cls.

La verifica sugli elementi viene condotta calcolando il momento resistente massimo della sezione in presenza o meno di sforzo assiale di compressione. Il calcolo si basa sull'assunzione dei diagrammi di calcolo a tensione-deformazione del calcestruzzo e dell'acciaio previsti dalla normativa.

Con riferimento alla sezione presso inflessa, sotto rappresentata assieme ai diagrammi di deformazione e di sforzo così come dedotti dalle ipotesi e dai modelli $\sigma - \epsilon$ di definiti ai paragrafi 4.1.2.1.2.2 e 4.1.2.1.2.3 del D.M. 14/01/08, la verifica di resistenza (SLU) si esegue controllando che:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$

dove:

N_{Ed} è il valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale) dell'azione;

M_{Rd} è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a N_{Ed} ;

M_{Ed} è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

Per la verifica nello stato limite ultimo a taglio si valuta inizialmente la resistenza V_{Rd1} dell'elemento privo di armatura trasversale. Qualora risulti inferiore alla sollecitazione di taglio V_{Ed} agente nella sezione, si predispone un'armatura trasversale e si valuta il taglio resistente V_{Rd} dell'elemento ricorrendo alla schematizzazione a traliccio ideale.

Per gli elementi senza armature trasversali resistenti a taglio la resistenza si valuta con l'espressione 4.1.14 delle DM14.01.08 di seguito riportata

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} - 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

in cui

Spalle - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	34 di 103

$$k = 1 + (200/d)^{0.5} \leq 2$$

$$v_{\min} = 0.035 k^{3/2} f_{ck}^{0.5}$$

d altezza utile della sezione

$r_l = A_{sl} / (b_w d)$ rapporto geometrico di armatura longitudinale (≤ 0.02)

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$ tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 f_{cd}$) assunta pari a 0

b_w larghezza sezione

Per gli elementi dotati di specifica armatura a taglio la verifica di resistenza diventa

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

La resistenza a taglio della trave è pari a

$$V_{Rd} = \min (V_{Rsd}; V_{Rcd})$$

in cui con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a "taglio trazione" è pari a

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (ctg \alpha + ctg \theta) \cdot \sin \alpha$$

E con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a "taglio compressione" si calcola con

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot \frac{(ctg \alpha + ctg \theta)}{(1 + ctg^2 \theta)}$$

dove d, b_w e σ_{cp} hanno il significato già visto e inoltre si è posto:

A_{sw} area dell'armatura trasversale;

s interasse tra due armature trasversali consecutive;

α angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave;

f'_{cd} resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima ($f'_{cd} = 0.5 f_{cd}$);

α_c coefficiente maggiorativo assunto pari a 1

L'inclinazione θ dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti: $1 \leq ctg \theta \leq$

2,5. Nel caso in esame si è assunto $\theta = 45^\circ$.

9.1.2 Stati limite di esercizio

Per le verifiche agli stati limite di esercizio si adottano i valori dei coefficienti parziali di sicurezza definiti nella tabella 5.1.VI del DM 14.01.2008 relativa alle azioni sui ponti stradali. Per le azioni da traffico considerate (schema 1 con carichi tandem), si adotta il coefficiente $\Psi_0 = 0.75$.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO <i>VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni</i>					
	Spalle - Relazione di calcolo	COMMESSA IF0K	LOTTO 00 D 09	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0104 001	REV. A

I valori limite delle tensioni adottati nelle verifiche sono:

combinazione di carico rara

tensione di trazione nell'acciaio $0.8 f_{yk}$

tensione di compressione nel cls $0.6 f_{ck}$

combinazione di carico quasi permanente:

tensione di compressione nel cls $0.45 f_{ck}$

I valori limite di apertura delle fessure sono quelli previsti dalla specifica di progettazione RFI per i cavalcavia stradali di cui l'opera costituisce naturale prolungamento.

Per le combinazioni di carico *frequenti* e armature poco sensibili i valori limite risultano dunque pari a

$w \leq 0.200$ mm condizioni ambientali aggressive e molto aggressive e per strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili

$w \leq 0.300$ mm condizioni ambientali ordinarie

Si riportano di seguito le verifiche negli stati limite analizzati relative alle sezioni significative maggiormente sollecitate individuate nella Figura 14.



Figura 14 –Sezioni di verifica

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	36 di 103

Per facilitare la lettura delle tabelle di sintesi delle verifiche di resistenza si riporta una legenda con i simboli e le convenzioni adottate.

b, h:	larghezza ed altezza della sezione trasversale dell'elemento esaminato	
A_a :	area armatura generico strato	
c	copriferro nominale	
ϕ_{st}	diametro staffe	
c'	copriferro totale	
c''	copriferro di calcolo in asse barra	
M_{Rd} :	momento flettente resistente ultimo della sezione	
M_{Ed} :	momento flettente di calcolo	
$\sigma_{cls} +$:	tensione massima di compressione nel cls	[>0 compressione]
$\sigma_{acc} -$:	tensione massima di trazione nelle barre di acciaio	[>0 trazione]
w:	apertura fessure [-] : sezione non fessurata	
R	capacità resistente	
E	valore di progetto dell'effetto delle azioni	
R / E	coefficiente di sicurezza della verifica in esame	
E / R	tasso di sfruttamento del materiale	



ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	37 di 103

9.2 S1 Parete frontale - piede

Carpenteria

b	h	Acls
mm	mm	m ²
10300	2600	26.78

Copriferro

lato	c [mm]
esterno	40
interno	40

Materiali

Barre acciaio		Calcestruzzo	
Tipo	B450C	Tipo	C32/40
f_{yk}	450.0 N/mm ²	f_{ck}	32.0 N/mm ²
γ_M	1.15 -	R_{ck}	40.0 N/mm ²
f_{yd}	391.3 N/mm ²	rar	
rara		0.6 f_{ck}	19.2 N/mm ²
0.8 f_{yk}	360.0 N/mm ²	qperm	
		0.45 f_{ck}	14.4 N/mm ²

Armature

Lato esterno				
n	ϕ	Aa	c'	Aa/Acls
-	mm	mm ²	mm	%
51	26	27064	100	
51	26	27064	152	
Aa,tot =			54127	0.20

Lato interno				
n	ϕ	Aa	c'	Aa/Acls
-	mm	mm ²	mm	%
51	26	27064	99	
51	26	27064	151	
Aa,tot =			54127	0.20

Verifica presso/tenso flessione

Verifica Stato Limite Ultimo

Elem	Station	Comb	N_{Ed}	$M_{Ed,x}$	$M_{Ed,y}$
-	m	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]
3	0.63	SLV10	10174.7	42766.6	-7306.6

$M_{Rd,x}$	$M_{Rd,y}$	R/E	esito
[kNm]	[kNm]	[-]	
63326.4	-10750.0	1.48	ok

Verifiche Stato Limite d'Esercizio

Combinazioni RARE/SLD

Elem	Station	Comb	N	Mx	My
-	m	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]
3	0.63	SLD10	10794.26	27250.2	-4496.3

σ_{cls}^+	σ_{acc}^-
[N/mm ²]	[N/mm ²]
4.1	-136.1

E/R
esito

0.22
ok

Combinazioni FREQUENTI

Elem	Station	Comb	N	Mx	My
-	m	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]
3.00	1.25	FREQ03	12322.06	6222.2	2189.1

σ_{cls}^+	σ_{acc}^-	w	wlim
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[mm]	mm
1.0	-0.7	0.001	0.200

E/R
esito

0.01
ok



ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	38 di 103

Verifica a taglio

Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio

V_{Ed}	bw	d	rl	k	S_{cp}	V_{Rd1}	R/E
[kN]	[m]	[m]	[-]	[-]	[-]	[kN]	[-]
6537.0	10.30	2.45	0.00214	1.3	0.0	7161.5	1.10

$$V_{Rd1} > V_{Ed}$$

non risulta necessaria armatura trasversale resistente a taglio

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: S1_PV_1030x260_rel

(Percorso\GeoStru\FRASSO\S1_PV_1030x260_rel.sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicit : Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO - Classe: C32/40
 Resis. compr. di calcolo fcd: 18.810 MPa
 Def.unit. max resistenza ec2: 0.0020
 Def.unit. ultima ecu: 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz.: Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec: 33642.0 MPa
 Resis. media a trazione fctm: 3.100 MPa
 Coeff. Omogen. S.L.E.: 15.00
 Coeff. Omogen. S.L.E.: 15.00
 Sc limite S.L.E. comb. Frequenti: 160.00 daN/cm²
 Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti: 0.200 mm
 Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti: 0.00 Mpa
 Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti: 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
 Resist. caratt. snervam. fyk: 450.00 MPa
 Resist. caratt. rottura ftk: 450.00 MPa
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 391.30 MPa
 Resist. ultima di calcolo ftd: 391.30 MPa
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef: 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz.: Bilineare finito
 Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00
 Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50
 Sf limite S.L.E. Comb. Rare: 360.00 MPa



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	39 di 103

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-515.0	0.0
2	-515.0	260.0
3	515.0	260.0
4	515.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-505.0	10.0	26
2	-505.0	250.0	26
3	505.0	250.0	26
4	505.0	10.0	26
5	-505.0	15.2	26
6	505.0	15.2	26
7	-505.0	244.8	26
8	505.0	244.8	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	49	26
2	2	3	49	26
3	5	6	49	26
4	7	8	49	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	16510.70	2946.50	212.80	0.00	0.00
2	19237.70	5594.10	3941.80	0.00	0.00
3	18010.40	-599.70	1158.50	0.00	0.00

Spalle - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	40 di 103

4	17976.10	9580.40	1413.50	0.00	0.00
5	12376.50	-40912.60	-7308.00	0.00	0.00
6	12069.30	-12787.10	-24686.60	0.00	0.00
7	13607.90	-16370.40	-7294.50	0.00	0.00
8	11494.70	39637.70	-7298.10	0.00	0.00
9	11804.80	11377.90	-24683.60	0.00	0.00
10	13343.40	7794.70	-7291.50	0.00	0.00
11	11056.50	-37783.70	-7316.60	0.00	0.00
12	10749.30	-9658.20	-24695.20	0.00	0.00
13	9207.80	-5940.70	-7323.10	0.00	0.00
14	10174.70	42766.60	-7306.60	0.00	0.00
15	10484.70	14506.90	-24692.20	0.00	0.00
16	8943.30	18224.40	-7320.10	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	11655.00	1765.90	141.90
2	13675.00	3727.10	2974.00
3	12766.00	-860.90	958.90
4	12740.50	6679.90	1147.80
5	11756.50	-25377.80	-4503.30
6	11543.30	-7291.10	-15331.20
7	11951.10	-8203.60	-4497.40
8	11144.60	26428.90	-4494.00
9	11359.70	8250.90	-15328.40
10	11767.50	7338.40	-4494.60
11	11406.10	-24556.50	-4505.50
12	11192.90	-6469.80	-15333.40
13	10783.20	-5466.00	-4504.90
14	10794.30	27250.20	-4496.30
15	11009.30	9072.20	-15330.70
16	10599.70	10076.00	-4502.10

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	11222.40	1674.70 (13611.57)	141.90 (0.00)
2	12347.50	-702.70 (0.00)	2017.10 (0.00)
3	12322.10	6222.20 (247480.20)	2189.10 (87068.70)

Spalle - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	41 di 103

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	11598.20	1885.00 (13611.57)	141.90 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	8.7 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	2.6 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa	Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	16510.70	2946.50	212.80	16510.55	70735.19	5018.75	24.004	-----
2	S	19237.70	5594.10	3941.80	19237.46	73404.00	51732.01	13.122	-----
3	S	18010.40	-599.70	1158.50	18010.42	-68856.04	134021.60	115.503	-----
4	S	17976.10	9580.40	1413.50	17976.13	72410.30	10874.85	7.561	-----
5	S	12376.50	-40912.60	-7308.00	12376.56	-65895.48	-11634.97	1.610	-----
6	S	12069.30	-12787.10	-24686.60	12069.23	-62901.17	-122314.16	4.947	-----
7	S	13607.90	-16370.40	-7294.50	13608.05	-67212.25	-29767.88	4.102	-----
8	S	11494.70	39637.70	-7298.10	11494.74	64863.17	-12103.02	1.637	-----
9	S	11804.80	11377.90	-24683.60	11804.71	61916.03	-134071.35	5.433	-----
10	S	13343.40	7794.70	-7291.50	13343.63	66433.31	-62376.49	8.538	-----
11	S	11056.50	-37783.70	-7316.60	11056.77	-64349.63	-12614.90	1.704	-----
12	S	10749.30	-9658.20	-24695.20	10749.52	-59209.17	-152945.49	6.185	-----
13	S	9207.80	-5940.70	-7323.10	9207.97	-61349.57	-76367.96	10.388	-----
14	S	10174.70	42766.60	-7306.60	10174.71	63326.38	-10750.03	1.480	-----
15	S	10484.70	14506.90	-24692.20	10484.45	61913.19	-104924.56	4.254	-----
16	S	8943.30	18224.40	-7320.10	8943.44	61807.21	-25056.80	3.396	-----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)



ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	42 di 103

Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.01791	515.0	260.0	0.00159	505.0	250.0	-0.04455	-505.0	10.0
2	0.00350	-0.00997	515.0	260.0	0.00235	505.0	250.0	-0.02678	-505.0	10.0
3	0.00350	-0.00432	515.0	0.0	0.00293	505.0	10.0	-0.01417	-505.0	250.0
4	0.00350	-0.01622	515.0	260.0	0.00175	505.0	250.0	-0.04075	-505.0	10.0
5	0.00350	-0.01816	-515.0	0.0	0.00157	-505.0	10.0	-0.04512	505.0	250.0
6	0.00350	-0.00524	-515.0	0.0	0.00285	-505.0	10.0	-0.01624	505.0	250.0
7	0.00350	-0.01442	-515.0	0.0	0.00193	-505.0	10.0	-0.03675	505.0	250.0
8	0.00350	-0.01842	-515.0	260.0	0.00155	-505.0	250.0	-0.04570	505.0	10.0
9	0.00350	-0.00464	-515.0	260.0	0.00291	-505.0	250.0	-0.01490	505.0	10.0
10	0.00350	-0.01006	-515.0	260.0	0.00236	-505.0	250.0	-0.02701	505.0	10.0
11	0.00350	-0.01848	-515.0	0.0	0.00155	-505.0	10.0	-0.04584	505.0	250.0
12	0.00350	-0.00386	-515.0	0.0	0.00301	-505.0	10.0	-0.01317	505.0	250.0
13	0.00350	-0.00936	-515.0	0.0	0.00244	-505.0	10.0	-0.02544	505.0	250.0
14	0.00350	-0.01924	-515.0	260.0	0.00148	-505.0	250.0	-0.04754	505.0	10.0
15	0.00350	-0.00653	-515.0	260.0	0.00272	-505.0	250.0	-0.01912	505.0	10.0
16	0.00350	-0.01681	-515.0	260.0	0.00172	-505.0	250.0	-0.04211	505.0	10.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000264	0.000191118	-0.046326558	----	----
2	0.000002131	0.000112408	-0.026823315	----	----
3	0.000004347	-0.000052940	0.001261309	----	----
4	0.000000561	0.000174717	-0.042215178	----	----
5	-0.000000627	-0.000191905	0.003177094	----	----
6	-0.000004393	-0.000061038	0.001237431	----	----
7	-0.000001443	-0.000155125	0.002756885	----	----
8	-0.000000655	0.000194113	-0.047306424	----	----
9	-0.000004790	0.000054046	-0.013018870	----	----
10	-0.000002577	0.000111516	-0.026821577	----	----
11	-0.000000684	-0.000194573	0.003147506	----	----
12	-0.000000623	-0.000043732	0.000604021	----	----
13	-0.000003115	-0.000103052	0.001895817	----	----
14	-0.000000591	0.000201735	-0.049255655	----	----
15	-0.000003943	0.000074391	-0.017872333	----	----
16	-0.000001301	0.000177142	-0.043226850	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	43 di 103

Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	0.55	515.0	260.0	4.3	-505.0	10.0	----	----	----	----
2	S	0.82	515.0	260.0	2.5	-505.0	10.0	----	----	----	----
3	S	0.53	515.0	0.0	5.6	-505.0	250.0	----	----	----	----
4	S	0.98	515.0	260.0	-0.7	-505.0	10.0	699	15.9	5.2	1.00
5	S	3.85	-515.0	0.0	-114.2	505.0	250.0	22918	541.5	5.2	1.00
6	S	1.41	-515.0	0.0	-9.5	505.0	250.0	2379	53.1	5.2	1.00
7	S	1.20	-515.0	0.0	-5.5	505.0	250.0	8227	191.1	5.2	1.00
8	S	4.02	-515.0	260.0	-127.0	505.0	10.0	23229	541.5	5.2	1.00
9	S	1.54	-515.0	260.0	-12.7	505.0	10.0	2678	63.7	5.2	1.00
10	S	1.10	-515.0	260.0	-3.8	505.0	10.0	7475	175.2	5.2	1.00
11	S	3.73	-515.0	0.0	-110.4	505.0	250.0	22707	541.5	5.2	1.00
12	S	1.30	-515.0	0.0	-8.0	505.0	250.0	2086	47.8	5.2	1.00
13	S	0.89	-515.0	0.0	-1.5	505.0	250.0	2970	74.3	5.2	1.00
14	S	4.14	-515.0	260.0	-136.1	505.0	10.0	23434	541.5	5.2	1.00
15	S	1.68	-515.0	260.0	-16.7	505.0	10.0	2808	63.7	5.2	1.00
16	S	1.47	-515.0	260.0	-15.0	505.0	10.0	10186	238.9	5.2	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	0.52	515.0	260.0	4.1	-505.0	10.0	----	----	----	----
2	S	0.53	515.0	0.0	5.2	-505.0	250.0	----	----	----	----
3	S	0.95	515.0	260.0	-0.7	-505.0	10.0	725	15.9	5.2	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm

Ver. Esito della verifica
S1 Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
S2 Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3 = 0.125 per flessione e presso-flessione; =(e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica
Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi = 1-Beta12*(Ssr/Ss)² = 1-Beta12*(fctm/S2)² = 1-Beta12*(Mfess/M)² [B.6.6 DM96]
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
srm Distanza media tra le fessure [mm]
wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	0.3	0	----	----	----	----	----	----	----	13611.57	0.00
2	S	0.3	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
3	S	-0.1	0	0.125	26	87.0-1580.9510.00000	(0.00000)	244	0.001	(0.20)	247480.20	87068.70

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	--------



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	44 di 103

1 S 0.55 515.0 260.0 4.1 -505.0 10.0 ---- ---- ---- ----

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	0.3	0	----	----	----	----	----	----	----	13611.57	0.00

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	45 di 103

9.3 S2 Muro paraghiaia – piede

Carpenteria

b	h	Acls
mm	mm	m ²
10300	600	6.18

Copriferro

lato	c [mm]
esterno	40
interno	40

Materiali

Barre acciaio		Calcestruzzo	
Tipo	B450C	Tipo	C28/35
f _{yk}	450.0 N/mm ²	f _{ck}	28.0 N/mm ²
γ _M	1.15 -	R _{ck}	35.0 N/mm ²
f _{yd}	391.3 N/mm ²	rara	
rara		0.6 f _{ck}	16.8 N/mm ²
0.8f _{yk}	360.0 N/mm ²	qperm	
		0.45 f _{ck}	12.6 N/mm ²

Armature

Lato esterno				
n	φ	Aa	c'	Aa/Acls
-	mm	mm ²	mm	%
51	20	16014	80	
		0	80	
Aa,tot = 16014				0.26

Lato interno				
n	φ	Aa	c'	Aa/Acls
-	mm	mm ²	mm	%
51	20	16014	80	
		0	80	
Aa,tot = 16014				0.26

Verifica presso/tenso flessione

Verifica Stato Limite Ultimo

Elem	Station	Comb	N _{Ed}	M _{Ed,x}	M _{Ed,y}
-	m	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]
8	0.00	SLV01	1161.8	-1739.2	-791.2

M _{Rd,x}	M _{Rd,y}	R/E	esito
[kNm]	[kNm]	[-]	
-3553.0	-1631.1	2.05	ok

Verifiche Stato Limite d'Esercizio

Combinazioni RARE/SLD

Elem	Station	Comb	N	Mx	My
-	m	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]
8	0.00	SLD01	1186.14	-1251.6	-474.7

σ ⁺ _{cls}	σ ⁻ _{acc}
[N/mm ²]	[N/mm ²]
3.7	-130.9
0.22	0.36
ok	ok

E / R
esito

Combinazioni FREQUENTI

Elem	Station	Comb	N	Mx	My
-	m	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]
8.00	0.00	FREQ03	1667.83	-963.5	0.0

σ ⁺ _{cls}	σ ⁻ _{acc}	w	w _{lim}
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[mm]	mm
2.7	-77.4	0.082	0.200
		0.41	
		ok	

E / R
esito

Combinazioni QUASI PERMANENTI

Elem	Station	Comb	N	Mx	My
-	m	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]
8.00	0.00	QPERM	1652.88	-881.30	0.00

σ ⁺ _{cls}	σ ⁻ _{acc}	w	w _{lim}
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[mm]	mm
2.5	-67.3	0.071	0.200

E / R
esito

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	46 di 103

Verifica a taglio

Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio

V_{Ed}	bw	d	r	k	s_{cp}	V_{Rd1}	R / E
[kN]	[m]	[m]	[-]	[-]	[-]	[kN]	[-]
970.0	10.30	0.45	0.00346	1.7	0.0	1999.6	2.06

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: S2_PG_1030x60_rel
(Percorso S2_PG_1030x60_rel.sez)

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Molto aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40
	Resis. compr. di calcolo fcd:	18.810 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	33642.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.100 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	160.00 daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200 mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00 MPa

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	47 di 103

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-515.0	0.0
2	-515.0	60.0
3	515.0	60.0
4	515.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-507.0	8.0	20
2	-507.0	52.0	20
3	507.0	52.0	20
4	507.0	8.0	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	49	20
2	2	3	49	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	2358.50	-1323.80	0.00	0.00	0.00
2	2291.60	-1294.00	0.00	0.00	0.00
3	2272.50	-1189.00	0.00	0.00	0.00
4	2301.90	-1350.80	0.00	0.00	0.00
5	1161.80	-1739.20	-791.20	0.00	0.00
6	1359.10	-978.00	-2637.50	0.00	0.00
7	1625.10	-1061.90	-791.20	0.00	0.00
8	1726.00	432.80	-791.20	0.00	0.00
9	1528.30	-326.40	-2637.50	0.00	0.00
10	1794.30	-410.30	-791.20	0.00	0.00
11	933.90	-1668.20	-791.20	0.00	0.00
12	1131.20	-907.00	-2637.50	0.00	0.00
13	865.60	-825.20	-791.20	0.00	0.00
14	1498.10	503.80	-791.20	0.00	0.00

Spalle - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	48 di 103
15	1300.50	-255.40	-2637.50	0.00	0.00	
16	1034.80	-173.60	-791.20	0.00	0.00	

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	1709.70	-943.60	0.00
2	1660.20	-921.50	0.00
3	1646.00	-843.70	0.00
4	1667.80	-963.50	0.00
5	1186.10	-1251.60	-474.70
6	1308.00	-814.00	-1582.50
7	1379.00	-837.00	-474.70
8	1534.60	-3.30	-474.70
9	1412.50	-439.50	-1582.50
10	1483.60	-462.50	-474.70
11	1125.30	-1232.50	-474.70
12	1247.20	-794.90	-1582.50
13	1176.40	-773.30	-474.70
14	1473.80	15.80	-474.70
15	1351.70	-420.40	-1582.50
16	1280.90	-398.80	-474.70

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	1695.50	-928.00 (-2664.57)	0.00 (0.00)
2	1646.00	-843.70 (-2707.86)	0.00 (0.00)
3	1667.80	-963.50 (-2631.95)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	1652.90	-881.30 (-2681.35)	0.00 (0.00)

Spalle - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	49 di 103

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 18.3 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	2358.50	-1323.80	0.00	2358.56	-3828.13	0.00	2.892	-----
2	S	2291.60	-1294.00	0.00	2291.81	-3812.74	0.00	2.946	-----
3	S	2272.50	-1189.00	0.00	2272.63	-3808.32	0.00	3.203	-----
4	S	2301.90	-1350.80	0.00	2301.64	-3815.01	0.00	2.824	-----
5	S	1161.80	-1739.20	-791.20	1162.09	-3553.01	-1631.09	2.046	-----
6	S	1359.10	-978.00	-2637.50	1359.14	-3568.38	-9543.82	3.622	-----
7	S	1625.10	-1061.90	-791.20	1624.93	-3655.22	-2738.36	3.449	-----
8	S	1726.00	432.80	-791.20	1725.93	3665.38	-6753.65	8.521	-----
9	S	1528.30	-326.40	-2637.50	1528.34	-3479.87	-27555.22	10.451	-----
10	S	1794.30	-410.30	-791.20	1794.22	-3679.48	-7080.35	8.953	-----
11	S	933.90	-1668.20	-791.20	934.01	-3499.64	-1679.73	2.102	-----
12	S	1131.20	-907.00	-2637.50	1130.97	-3511.47	-10257.63	3.887	-----
13	S	865.60	-825.20	-791.20	865.67	-3476.01	-3311.08	4.199	-----
14	S	1498.10	503.80	-791.20	1498.03	3615.91	-5654.29	7.155	-----
15	S	1300.50	-255.40	-2637.50	1300.36	-3343.05	-34860.35	13.216	-----
16	S	1034.80	-173.60	-791.20	1034.96	-3455.94	-16081.22	20.306	-----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00976	-515.0	0.0	-0.00063	-507.0	8.0	-0.02332	507.0	52.0
2	0.00350	-0.00980	-515.0	0.0	-0.00064	-507.0	8.0	-0.02339	507.0	52.0
3	0.00350	-0.00981	-515.0	0.0	-0.00064	-507.0	8.0	-0.02341	507.0	52.0
4	0.00350	-0.00979	-515.0	0.0	-0.00063	-507.0	8.0	-0.02338	507.0	52.0
5	0.00350	-0.01018	-515.0	0.0	-0.00073	-507.0	8.0	-0.02418	507.0	52.0

Spalle - Relazione di calcolo						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
						IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	50 di 103
6	0.00350	-0.00808	-515.0	0.0	0.00008	-507.0	8.0	-0.02010	507.0	52.0	
7	0.00350	-0.00954	-515.0	0.0	-0.00050	-507.0	8.0	-0.02293	507.0	52.0	
8	0.00350	-0.00850	-515.0	60.0	-0.00010	-507.0	52.0	-0.02090	507.0	8.0	
9	0.00350	-0.00491	-515.0	0.0	0.00130	-507.0	8.0	-0.01392	507.0	52.0	
10	0.00350	-0.00841	-515.0	0.0	-0.00007	-507.0	8.0	-0.02072	507.0	52.0	
11	0.00350	-0.01030	-515.0	0.0	-0.00077	-507.0	8.0	-0.02442	507.0	52.0	
12	0.00350	-0.00803	-515.0	0.0	0.00010	-507.0	8.0	-0.02001	507.0	52.0	
13	0.00350	-0.00982	-515.0	0.0	-0.00058	-507.0	8.0	-0.02350	507.0	52.0	
14	0.00350	-0.00889	-515.0	60.0	-0.00024	-507.0	52.0	-0.02167	507.0	8.0	
15	0.00350	-0.00393	-515.0	0.0	0.00172	-507.0	8.0	-0.01207	507.0	52.0	
16	0.00350	-0.00693	-515.0	0.0	0.00053	-507.0	8.0	-0.01788	507.0	52.0	

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000515690	0.003500000	----	----
2	0.000000000	-0.000517046	0.003500000	----	----
3	0.000000000	-0.000517435	0.003500000	----	----
4	0.000000000	-0.000516846	0.003500000	----	----
5	-0.000000189	-0.000528631	0.003402408	----	----
6	-0.000001386	-0.000426516	0.002786224	----	----
7	-0.000000414	-0.000500179	0.003286713	----	----
8	-0.000001011	0.000449362	-0.023982501	----	----
9	-0.000003222	-0.000271634	0.001840419	----	----
10	-0.000001046	-0.000445134	0.002961462	----	----
11	-0.000000196	-0.000533150	0.003399020	----	----
12	-0.000001479	-0.000423097	0.002738089	----	----
13	-0.000000500	-0.000509318	0.003242599	----	----
14	-0.000000855	0.000467169	-0.024970732	----	----
15	-0.000004113	-0.000218517	0.001381566	----	----
16	-0.000002148	-0.000368881	0.002393816	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	2.68	515.0	0.0	-73.7	486.7	52.0	20931	160.2	20.3	1.00
2	S	2.62	515.0	0.0	-72.3	486.7	52.0	20931	160.2	20.3	1.00
3	S	2.39	515.0	0.0	-62.7	486.7	52.0	20636	160.2	20.3	1.00
4	S	2.74	515.0	0.0	-77.4	486.7	52.0	20931	160.2	20.3	1.00
5	S	3.73	-515.0	0.0	-130.9	507.0	52.0	21110	160.2	20.3	1.00



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
						IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	51 di 103

6	S	2.72	-515.0	0.0	-74.5	507.0	52.0	19237	160.2	20.3	1.00
7	S	2.50	-515.0	0.0	-71.0	507.0	52.0	20734	160.2	20.3	1.00
8	S	0.28	-515.0	0.0	2.8	507.0	52.0	----	----	----	----
9	S	1.48	-515.0	0.0	-24.0	507.0	52.0	14849	160.2	20.3	1.00
10	S	1.33	-515.0	0.0	-21.5	507.0	52.0	17093	160.2	20.3	1.00
11	S	3.67	-515.0	0.0	-130.2	507.0	52.0	21109	160.2	20.3	1.00
12	S	2.67	-515.0	0.0	-73.8	507.0	52.0	19177	160.2	20.3	1.00
13	S	2.33	-515.0	0.0	-68.6	507.0	52.0	20832	160.2	20.3	1.00
14	S	0.29	-515.0	60.0	2.5	507.0	8.0	----	----	----	----
15	S	1.43	-515.0	0.0	-23.2	507.0	52.0	14593	157.1	20.3	1.00
16	S	1.16	-515.0	0.0	-18.7	507.0	52.0	16932	160.2	20.3	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	2.63	515.0	0.0	-72.1	486.7	52.0	20931	160.2	20.3	1.00
2	S	2.39	515.0	0.0	-62.7	486.7	52.0	20636	160.2	20.3	1.00
3	S	2.74	515.0	0.0	-77.4	486.7	52.0	20931	160.2	20.3	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver.	Esito della verifica
S1	Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
S2	Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k2	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3	= 0.125 per flessione e presso-flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica
Ø	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi	$= 1 - \text{Beta}12 * (\text{Ssr}/\text{Ss})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{fctm}/\text{S2})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{Mfess}/\text{M})^2$ [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * \text{Ss}/\text{Es}$ è tra parentesi
srm	Distanza media tra le fessure [mm]
wk	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e \text{ sm} * \text{srm}$. Valore limite tra parentesi
MX fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.1	0	0.125	20	70.0	-7.244	0.00014 (0.00014)	311	0.076 (0.20)	-2664.57	0.00
2	S	-1.0	0	0.125	20	70.0	-9.301	0.00013 (0.00013)	309	0.066 (0.20)	-2707.86	0.00
3	S	-1.1	0	0.125	20	70.0	-6.462	0.00015 (0.00015)	311	0.082 (0.20)	-2631.95	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	2.50	515.0	0.0	-67.3	486.7	52.0	20636	160.2	20.3	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.0	0	0.125	20	70.0	-3.628	0.00013 (0.00013)	309	0.071 (0.20)	-2681.35	0.00

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	52 di 103

9.4 S3 Soletta copertura

Carpenteria

b	h	Acls
mm	mm	m ²
10300	900	9.27

Copriferro

lato	c [mm]
esterno	40
interno	40

Materiali

Barre acciaio			Calcestruzzo		
Tipo	B450C		Tipo	C28/35	
f _{yk}	450.0	N/mm ²	f _{ck}	28.0	N/mm ²
γ _M	1.15	-	R _{ck}	35.0	N/mm ²
f _{yd}	391.3	N/mm ²	rara		
rara			0.6 f _{ck}	16.8	N/mm ²
0.8f _{yk}	360.0	N/mm ²	qperm		
			0.45 f _{ck}	12.6	N/mm ²

Armature

Lato esterno				
n	φ	Aa	c'	Aa/Acls
-	mm	mm ²	mm	%
51	20	16014	80	
		0	80	
Aa,tot = 16014				0.17

Lato interno				
n	φ	Aa	c'	Aa/Acls
-	mm	mm ²	mm	%
51	20	16014	80	
		0	80	
Aa,tot = 16014				0.17

Verifica presso/tenso flessione

Verifica Stato Limite Ultimo

Elem	Station	Comb	N _{Ed}	M _{Ed,x}	M _{Ed,y}
-	m	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]
9	5.50	SLV04	0.0	-2204.7	615.9

M _{Rd,x}	M _{Rd,y}	R / E	esito
[kNm]	[kNm]	[-]	
-5098.2	1420.9	2.31	ok

Verifiche Stato Limite d'Esercizio

Combinazioni RARE/SLD

Elem	Station	Comb	N	Mx	My
-	m	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]
9	5.50	SLD04	0.00	-1585.8	369.6

σ ⁺ _{cls}	σ ⁻ _{acc}
[N/mm ²]	[N/mm ²]
2.3	-131.3

E / R
esito

0.13
ok

0.36
ok

Combinazioni FREQUENTI

Elem	Station	Comb	N	Mx	My
-	m	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]
9.00	5.50	FREQ03	0.00	-963.5	0.0

σ ⁺ _{cls}	σ ⁻ _{acc}	w	wlim
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[mm]	mm
1.3	-78.9	0.084	0.200

E / R
esito

0.42
ok

Combinazioni QUASI PERMANENTI

Elem	Station	Comb	N	Mx	My
-	m	[-]	[kN]	[kNm]	[kNm]
9.00	5.50	QPERM	0.00	-881.30	0.00

σ ⁺ _{cls}	σ ⁻ _{acc}	w	wlim
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[mm]	mm
1.2	-72.2	0.077	0.200

E / R
esito

0.07
ok

0.39
ok

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
1F0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	53 di 103

Verifica a taglio

Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio

V_{Ed}	bw	d	rl	k	s_{cp}	V_{Rd1}	R / E
[kN]	[m]	[m]	[-]	[-]	[-]	[kN]	[-]
1603.0	10.30	0.8	0.00194	1.5	0.0	3052.8	1.90

$V_{Rd1} > V_{Ed}$ non risulta necessaria armatura trasversale resistente a taglio

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: S3_1030x90_rel

(Percorso File: \FRASSO\S3_1030x90_rel.sez)

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Molto aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35
	Resis. compr. di calcolo fcd:	15.860 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.880 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	140.00 daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200 mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00 MPa

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	54 di 103

Classe Conglomerato: C28/35

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-515.0	0.0
2	-515.0	90.0
3	515.0	90.0
4	515.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N° Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-507.0	8.0	20
2	-507.0	82.0	20
3	507.0	82.0	20
4	507.0	8.0	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N° Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N° Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
 N° Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
 N° Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N° Gen.	N° Barra Ini.	N° Barra Fin.	N° Barre	Ø
1	1	4	49	20
2	2	3	49	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ. d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ. d'inerzia x

N° Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	-1323.80	0.00	0.00	0.00
2	0.00	-1294.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	-1189.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	-1350.80	0.00	0.00	0.00
5	0.00	898.30	615.90	0.00	0.00
6	0.00	-186.70	2053.10	0.00	0.00
7	0.00	-270.60	615.90	0.00	0.00
8	0.00	-2204.70	615.90	0.00	0.00
9	0.00	-1117.60	2053.10	0.00	0.00
10	0.00	-1201.50	615.90	0.00	0.00
11	0.00	969.30	615.90	0.00	0.00
12	0.00	-115.70	2053.10	0.00	0.00

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	55 di 103

13	0.00	-34.00	615.90	0.00	0.00
14	0.00	-2133.70	615.90	0.00	0.00
15	0.00	-1046.60	2053.10	0.00	0.00
16	0.00	-964.90	615.90	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-943.60	0.00
2	0.00	-921.50	0.00
3	0.00	-843.70	0.00
4	0.00	-963.50	0.00
5	0.00	330.90	369.60
6	0.00	-339.20	1231.80
7	0.00	-362.30	369.60
8	0.00	-1585.80	369.60
9	0.00	-914.20	1231.80
10	0.00	-937.30	369.60
11	0.00	350.00	369.60
12	0.00	-320.10	1231.80
13	0.00	-298.50	369.60
14	0.00	-1566.70	369.60
15	0.00	-895.10	1231.80
16	0.00	-873.50	369.60

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-928.00 (-4425.78)	0.00 (0.00)
2	0.00	-843.70 (-4425.78)	0.00 (0.00)
3	0.00	-963.50 (-4425.78)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
---------	---	----	----



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	56 di 103

1 0.00 -881.30 (-4425.78) 0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 18.3 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	-1323.80	0.00	0.00	-5097.04	0.00	3.850160.2(140.5)	
2	S	0.00	-1294.00	0.00	0.00	-5097.04	0.00	3.939160.2(140.5)	
3	S	0.00	-1189.00	0.00	0.00	-5097.04	0.00	4.287160.2(140.5)	
4	S	0.00	-1350.80	0.00	0.00	-5097.04	0.00	3.773160.2(140.5)	
5	S	0.00	898.30	615.90	0.00	5091.34	3518.71	5.682163.4(141.7)	
6	S	0.00	-186.70	2053.10	0.00	-4311.30	47911.59	23.334254.5(170.7)	
7	S	0.00	-270.60	615.90	0.00	-5057.82	11562.86	18.761201.1(144.5)	
8	S	0.00	-2204.70	615.90	0.00	-5098.21	1420.94	2.312160.2(140.9)	
9	S	0.00	-1117.60	2053.10	0.00	-5068.55	9421.21	4.577197.9(143.7)	
10	S	0.00	-1201.50	615.90	0.00	-5092.92	2598.67	4.235160.2(141.3)	
11	S	0.00	969.30	615.90	0.00	5091.15	3242.24	5.256160.2(141.6)	
12	S	0.00	-115.70	2053.10	0.00	-2964.14	55323.60	26.942270.2(165.9)	
13	S	0.00	-34.00	615.90	0.00	-2958.26	55340.99	89.845270.2(165.9)	
14	S	0.00	-2133.70	615.90	0.00	-5097.52	1471.34	2.389160.2(140.9)	
15	S	0.00	-1046.60	2053.10	0.00	-5065.87	9959.19	4.849197.9(143.9)	
16	S	0.00	-964.90	615.90	0.00	-5091.23	3227.03	5.266160.2(141.5)	

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.01703	-515.0	0.0	-0.00076	-507.0	8.0	-0.04015	507.0	82.0
2	0.00350	-0.01703	-515.0	0.0	-0.00076	-507.0	8.0	-0.04015	507.0	82.0
3	0.00350	-0.01703	-515.0	0.0	-0.00076	-507.0	8.0	-0.04015	507.0	82.0



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	57 di 103

4	0.00350	-0.01703	-515.0	0.0	-0.00076	-507.0	8.0	-0.04015	507.0	82.0
5	0.00350	-0.01550	515.0	90.0	-0.00039	507.0	82.0	-0.03695	-507.0	8.0
6	0.00350	-0.00370	515.0	0.0	0.00275	507.0	8.0	-0.01255	-507.0	82.0
7	0.00350	-0.01241	515.0	0.0	0.00035	507.0	8.0	-0.03046	-507.0	82.0
8	0.00350	-0.01659	515.0	0.0	-0.00065	507.0	8.0	-0.03923	-507.0	82.0
9	0.00350	-0.01317	515.0	0.0	0.00017	507.0	8.0	-0.03206	-507.0	82.0
10	0.00350	-0.01596	515.0	0.0	-0.00050	507.0	8.0	-0.03791	-507.0	82.0
11	0.00350	-0.01564	515.0	90.0	-0.00042	507.0	82.0	-0.03724	-507.0	8.0
12	0.00350	-0.00498	515.0	0.0	0.00303	507.0	8.0	-0.01582	-507.0	82.0
13	0.00350	-0.00499	515.0	0.0	0.00303	507.0	8.0	-0.01584	-507.0	82.0
14	0.00350	-0.01657	515.0	0.0	-0.00065	507.0	8.0	-0.03918	-507.0	82.0
15	0.00350	-0.01298	515.0	0.0	0.00021	507.0	8.0	-0.03167	-507.0	82.0
16	0.00350	-0.01565	515.0	0.0	-0.00043	507.0	8.0	-0.03726	-507.0	82.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000532347	0.003500000	0.080	0.700
2	0.000000000	-0.000532347	0.003500000	0.080	0.700
3	0.000000000	-0.000532347	0.003500000	0.080	0.700
4	0.000000000	-0.000532347	0.003500000	0.080	0.700
5	0.000000606	0.000485685	-0.040523780	0.087	0.700
6	0.000008939	-0.000084287	-0.001103750	0.218	0.713
7	0.000001766	-0.000392193	0.002590706	0.103	0.700
8	0.000000183	-0.000518859	0.003405954	0.082	0.700
9	0.000001486	-0.000415179	0.002734802	0.098	0.700
10	0.000000427	-0.000499689	0.003280325	0.085	0.700
11	0.000000549	0.000489973	-0.040880534	0.086	0.700
12	0.000015377	-0.000043972	-0.004419148	0.181	0.700
13	0.000015404	-0.000043887	-0.004432872	0.181	0.700
14	0.000000188	-0.000518182	0.003402976	0.082	0.700
15	0.000001555	-0.000409488	0.002699130	0.100	0.700
16	0.000000545	-0.000490267	0.003219289	0.086	0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.28	515.0	0.0	-77.3	-162.2	82.0	21296	160.2	20.3	1.00
2	S	1.25	515.0	0.0	-75.5	-283.9	82.0	21296	160.2	20.3	1.00
3	S	1.15	515.0	0.0	-69.1	-486.7	82.0	21296	160.2	20.3	1.00

Spalle - Relazione di calcolo						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
						IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	58 di 103

4	S	1.31	515.0	0.0	-78.9	-182.5	82.0	21296	160.2	20.3	1.00
5	S	0.55	515.0	90.0	-28.6	-507.0	8.0	18693	160.2	20.3	1.00
6	S	0.78	515.0	0.0	-33.4	-507.0	82.0	8521	88.0	20.3	1.00
7	S	0.59	515.0	0.0	-31.2	-507.0	82.0	18993	160.2	20.3	1.00
8	S	2.25	515.0	0.0	-131.3	-507.0	82.0	21016	160.2	20.3	1.00
9	S	1.56	515.0	0.0	-79.9	-507.0	82.0	17950	160.2	20.3	1.00
10	S	1.37	515.0	0.0	-78.2	-507.0	82.0	20707	160.2	20.3	1.00
11	S	0.57	515.0	90.0	-30.2	-507.0	8.0	18882	160.2	20.3	1.00
12	S	0.75	515.0	0.0	-32.0	-507.0	82.0	8089	84.8	20.3	1.00
13	S	0.50	515.0	0.0	-26.0	-507.0	82.0	18303	160.2	20.3	1.00
14	S	2.23	515.0	0.0	-129.8	-507.0	82.0	21013	160.2	20.3	1.00
15	S	1.54	515.0	0.0	-78.4	-507.0	82.0	17854	160.2	20.3	1.00
16	S	1.29	515.0	0.0	-73.0	-507.0	82.0	20653	160.2	20.3	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.26	515.0	0.0	-76.0	-162.2	82.0	21296	160.2	20.3	1.00
2	S	1.15	515.0	0.0	-69.1	-486.7	82.0	21296	160.2	20.3	1.00
3	S	1.31	515.0	0.0	-78.9	-182.5	82.0	21296	160.2	20.3	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}

Ver.	Esito della verifica
S1	Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
S2	Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k2	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3	= 0.125 per flessione e presso-flessione; $= (e1 + e2)/(2 * e1)$ per trazione eccentrica
Ø	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi	$= 1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess}/M)^2$ [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * Ss/Es$ è tra parentesi
srm	Distanza media tra le fessure [mm]
wk	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e * sm * srm$. Valore limite tra parentesi
MX fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.6	0	0.125	20	70.0	-21.745	0.00015 (0.00015)	313	0.081 (0.20)	-4425.78	0.00
2	S	-0.5	0	0.125	20	70.0	-26.517	0.00014 (0.00014)	313	0.074 (0.20)	-4425.78	0.00
3	S	-0.6	0	0.125	20	70.0	-20.100	0.00016 (0.00016)	313	0.084 (0.20)	-4425.78	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.20	515.0	0.0	-72.2	-446.2	82.0	21296	160.2	20.3	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.6	0	0.125	20	70.0	-11.610	0.00014 (0.00014)	313	0.077 (0.20)	-4425.78	0.00

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	59 di 103

9.5 S4 Basamento

La verifica del basamento viene condotta facendo riferimento alla fascia centrale schematizzata come una mensola incastrata sulla parete frontale e soggetta al carico max del palo (p4). La fascia di soletta collaborante si assume pari a 4.0m La luce dello sbalzo è pari a L=4.0m.

Le sollecitazioni di calcolo risultano:

$M = N_{palo} \times L$ momento flettente

$V = N_{palo}$ forza di taglio

S4		Npalo	Comb	N	M
		[kN]	[-]	[kN]	[kNm]
SLU	SLU	2726.1	SLU03	0.0	10404.5
	SLV	4554.4	SLV01	0.0	17717.6
SLE	SLD	3481.4	SLD01	0.0	13425.6
	RARA	2013.9	RAR03	0.0	7555.7
	FREQ	2013.9	FREQ02	0.0	7555.7

Sezione **S4 -Fondazione**

Carpenteria

b	h	Acls
mm	mm	m ²
4000	2500	10.00

Copriferro

lato	c [mm]
esterno	40
interno	40

Materiali

Barre acciaio		Calcestruzzo	
Tipo	B450C	Tipo	C28/35
f_{yk}	450.0 N/mm ²	f_{ck}	28.0 N/mm ²
γ_M	1.15 -	R_{ck}	35.0 N/mm ²
f_{yd}	391.3 N/mm ²	rar	
rara		0.6 f_{ck}	16.8 N/mm ²
0.8 f_{yk}	360.0 N/mm ²	qperm	
		0.45 f_{ck}	12.6 N/mm ²

Armature

Lato esterno				
n	ϕ	Aa	c'	Aa/Acls
-	mm	mm ²	mm	%
20	26	10613	83	0.21
20	26	10613.2	109	
Aa,tot =		21226		

Lato interno				
n	ϕ	Aa	c'	Aa/Acls
-	mm	mm ²	mm	%
20	26	10613	83	0.21
20	26	10613.2	109	
Aa,tot =		21226		

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	60 di 103

Verifica presso/tenso flessione

Verifica Stato Limite Ultimo

Elem	Station	Comb	N _{Ed}	M _{Ed}
-	m	[-]	[kN]	[kNm]
9	5.50	SLV09	0.0	17717.6

M _{Rd}	R/E
[kNm]	[-]
19285.0	1.09

esito

ok

Verifiche Stato Limite d'Esercizio

Combinazioni RARE/SLD

Elem	Station	Comb	N	M
-	m	[-]	[kN]	[kNm]
9	5.50	SLD01	0.0	13425.6

σ_{cls}^+	σ_{acc}^-
[N/mm ²]	[N/mm ²]
4.9	-286.5

E / R
esito 0.29 ok 0.80 ok

Combinazioni FREQUENTI

Elem	Station	Comb	N	M
-	m	[-]	[kN]	[kNm]
9.00	5.50	FREQ01	0.0	7555.7

σ_{cls}^+	σ_{acc}^-
[N/mm ²]	[N/mm ²]
2.8	-161.2

E / R
esito

w	wlim
[mm]	mm
0.136	0.200

0.68
ok

Verifica a taglio

Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio

V _{Ed}	bw	d	rl	k	S _{cp}	V _{Rd1}	F _S
[kN]	[m]	[m]	[-]	[-]	[-]	[kN]	[-]
1603.0	4.00	2.35	0.00452	1.3	0.0	3437.3	2.14

$$V_{Rd1} > V_{Ed}$$

non risulta necessaria armatura trasversale resistente a taglio

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: S4_Fond_400x250_Rev1

(Percorso File: C:\Users\Documents\GeoStruiFRASSO\S4_Fond_400x250_Rev1.sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Tipologia sezione:

Normativa di riferimento:

Percorso sollecitazione:

Condizioni Ambientali:

Riferimento Sforzi assegnati:

Riferimento alla sismicit :

Stati Limite Ultimi

Sezione generica

N.T.C.

A Sforzo Norm. costante

Molto aggressive

Assi x,y principali d'inerzia

Zona non sismica

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	61 di 103

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.880	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	140.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo β1*β2 :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito β1*β2 :	0.50	
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-200.0	0.0
2	-200.0	250.0
3	200.0	250.0
4	200.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-190.0	10.0	26
2	-190.0	237.4	26
3	190.0	237.4	26
4	190.0	10.0	26
5	-190.0	12.6	26
6	190.0	12.9	26
7	-190.0	234.4	26
8	190.0	234.4	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	62 di 103

N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	18	26
2	2	3	18	26
3	5	6	18	26
4	7	8	18	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	10404.50	0.00	0.00	0.00
2	0.00	17717.60	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	13425.60	0.00
2	0.00	7555.70	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	7555.70 (13859.34)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
1F0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	63 di 103

Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	7555.70 (13859.34)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.7 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata

N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)

Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia

My Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia

N ult Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)

Mx ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia

My ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia

Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	10404.50	0.00	0.00	19284.94	0.00	1.854212.4(159.7)	
2	S	0.00	17717.60	0.00	0.00	19284.94	0.00	1.088212.4(159.7)	

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione

ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace

Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)

Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)

es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)

Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)

Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)

es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)

Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.02183	-200.0	250.0	0.00052	-190.0	237.4	-0.05324	-190.0	10.0
2	0.00350	-0.02183	-200.0	250.0	0.00052	-190.0	237.4	-0.05324	-190.0	10.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.

x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)

C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
--------	---	---	---	-----	--------



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	64 di 103

1	0.000000000	0.000236401	-0.055600329	0.062	0.700
2	0.000000000	0.000236401	-0.055600329	0.062	0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	4.95	-200.0	250.0	-286.1	190.0	10.0	11200	212.4	2.9	1.00
2	S	2.79	-200.0	250.0	-161.0	190.0	10.0	11200	212.4	2.9	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	2.79	-200.0	250.0	-161.0	190.0	10.0	11200	212.4	2.9	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
S1	Esito della verifica
S2	Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
k2	Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k3	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
Ø	= 0.125 per flessione e presso-flessione; =(e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica
Cf	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Psi	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm	= 1-Beta12*(Ssr/Ss)² = 1-Beta12*(fctm/S2)² = 1-Beta12*(Mfess/M)² [B.6.6 DM96]
srm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
wk	Distanza media tra le fessure [mm]
MX fess.	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.6	0	0.125	26	87.0	-2.365	0.00032 (0.00032)	248	0.136 (0.20)	13859.34	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	2.79	-200.0	250.0	-161.0	190.0	10.0	11200	212.4	2.9	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.6	0	0.125	26	87.0	-0.682	0.00032 (0.00032)	248	0.136 (0.20)	13859.34	0.00



ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	65 di 103

9.6 Pali di fondazione

I pali di fondazione con diametro da 1200mm sono armati con 40 barre $\phi 30$ disposte accoppiate. L'armatura trasversale è realizzata con staffe $\phi 14/10$.

Le sollecitazioni massime risultano

		N	M	V
		kN	kN	kN
SU/SLV	max	5853.8	2407	2407
	min	-1363.1	2407	2407
RAR/SLD	max	4787.4	1498	
	min	-148.1	1498	
FREQ	max	3661.4	232	
	min	1490.8	232	

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Palo1200_rev4

(Percorso File: C:\FRASSO\Palo1200_rev4.sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Tipologia sezione: Sezione predefinita
 Forma della sezione: Circolare
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C25/30
	Resistenza compress. di calcolo fcd:	14.16 MPa
	Resistenza compress. ridotta fcd':	7.080 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	31475.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.560 MPa
	Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	12.500 MPa
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	12.500 MPa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm
	ACCIAIO -	Tipo:
Resist. caratt. a snervamento fyk:		450.00 MPa
Resist. caratt. a rottura ftk:		450.00 MPa
Resist. a snerv. di calcolo fyd:		391.30 MPa
Resist. ultima di calcolo ftd:		391.30 MPa



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	66 di 103

Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
Modulo Elastico Ef:	200000.0	MPa
Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Comb.Rare - Sf Limite:	360.00	MPa

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Diametro sezione:	120.0	cm
Barre circonferenza:	40Ø30	(282.7 cm ²)
Coprif.(dal baric. barre):	9.0	cm

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)			
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione			
Vy	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale			
MT	Momento torcente [kN m]			

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	2407.00	842.00	0.00
2	5854.00	2407.00	842.00	0.00
3	-1363.00	2407.00	842.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione	

N°Comb.	N	Mx
1	4787.40	1498.00
2	-148.10	1498.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione	

N°Comb.	N	Mx
1	1490.80	232.00 (0.00)
2	3661.00	232.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copri ferro netto minimo barre longitudinali:	7.5	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	5.0	cm
Copri ferro netto minimo staffe:	6.1	cm

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	67 di 103

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N ult	Sforzo normale ultimo [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult) e (N,Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
Yneutro	Ordinata [cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.
Mx sn.	Momento flettente allo snervamento [kNm]
x/d	Rapp. di duttilità a rottura solo se N = 0 (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yn	M sn	x/d	C.Rid.	As Tesa
1	S	0.00	2407.00	-0.12	4437.93	1.844	21.9	3186.06	0.34	0.87	106.0 (22.6)
2	S	5854.00	2407.00	5854.02	5185.66	2.154	.9	4636.36	---	---	---
3	S	-1363.00	2407.00	-1363.16	4091.11	1.700	26.8	2777.78	---	---	---

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	-0.00122	60.0	0.00267	51.0	-0.00669	-51.0
2	0.00350	0.00046	60.0	0.00297	51.0	-0.00307	-51.0
3	0.00350	-0.00192	60.0	0.00255	51.0	-0.00820	-51.0

ARMATURE A TAGLIO E/O TORSIONE DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	14	mm	
Passo staffe:	10.0	cm	[Passo massimo di normativa = 25.0 cm]
N.Bracci staffe:	2		
Area staffe/m :	30.8	cm ² /m	[Area Staffe Minima NTC = 2.3 cm ² /m]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [kN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
Vrd	Taglio resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]
Vcd	Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.19)NTC]
Vwd	Taglio trazione resistente [kN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.18)NTC]
bw	Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm ² /m]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vrd	Vcd	Vwd	bw	Teta	Acw	ASt
--------	-----	------	-----	-----	-----	----	------	-----	-----



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	68 di 103

1	S	842.00	526.52	3222.22	1022.53	107.2	45.00	1.000	25.4
2	S	842.00	947.90	4107.03	1006.60	111.1	45.00	1.250	25.8
3	S	842.00	0.00	3169.32	1033.08	104.4	45.00	1.000	25.1

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata [Mpa]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata [Mpa]
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	9.22	-60.0	0.00	60.0	-38.8	51.0	30.0	1681	49.5	----
2	S	7.80	-60.0	0.00	60.0	-185.9	51.0	30.0	3601	106.0	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc1max	Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [Mpa]
Sc1min	Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [Mpa]
K3	= 0,125 per flessione; = 0,25 (Sc1min + Sc1max)/(2 Sc1min) per trazione eccentrica
Beta12	Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1*Beta2
Psi	= 1-Beta12*(Ssr/Ss)² = 1-Beta12*(fctm/Sc1min)² = 1-Beta12*(Mfess/M)² [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure . Tra parentesi il valore minimo = 0.4 Ss/Es
srm	Distanza media in mm tra le fessure
wk	Apertura delle fessure in mm = 1,7*Eps*Srm. Tra parentesi è indicato il valore limite.
M fess.	Momento di prima fessurazione [kNm]

N°Comb	Ver	Sc1max	Sc1min	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	8.81	-2.65	---	0.125	1.00	0.400	0.000078 (0.000078)	217	0.029	1448.02
2	S	5.63	-5.82	---	0.125	1.00	0.807	0.000750 (0.000372)	217	0.277	658.67

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	1.85	-60.0	0.07	60.0	3.1	51.0	0.0	21296	0.0	----
2	S	3.24	-60.0	1.47	60.0	24.0	51.0	0.0	21296	0.0	----

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc1max	Sc1min	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	1.85	0.07	---	----	----	-21.745	----	0	----	-----
2	S	3.24	1.47	---	----	----	-26.517	----	0	----	-----

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO <i>VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni</i>					
	Spalle - Relazione di calcolo	COMMESSA IF0K	LOTTO 00 D 09	CODIFICA CL	DOCUMENTO IV0104.001	REV. A

10. VERIFICHE GEOTECNICHE DELLA FONDAZIONE SU PALI

10.1 Criteri di verifica

In accordo alle NTC 2008 la struttura di fondazione è stata verificata sia nei confronti degli stati limite ultimi, sia nei confronti degli stati limite di esercizio, tenendo conto delle condizioni di carico più gravose e valutando gli effetti delle combinazioni.

Per ogni stato limite ultimo considerato è stato verificato che non si raggiunga una condizione di stato limite ultimo, ovvero che sia rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione e R_d il valore di progetto della resistenza del sistema.

Per ciascun stato limite di esercizio considerato è stato verificato che sia rispettata la condizione:

$$E_d \leq C_d$$

dove E_d è il valore di progetto degli effetti delle azioni e C_d è il prescritto valore limite di tale effetto.

Per i pali di fondazione sono state effettuate le seguenti verifiche:

1. *Verifiche allo SLU di tipo geotecnico (GEO)*
 - collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali
 - collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali
2. *Verifiche allo SLU di tipo strutturale (STR):*
 - Raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali (pali)
3. *Verifiche SLE di tipo strutturale*
 - Verifiche delle tensioni in esercizio e controllo dell'apertura delle fessure

Nel caso in esame le verifiche sono state effettuate seguendo l'approccio 1 tenendo conto dei coefficienti parziali per le azioni e le resistenze indicate nelle tabelle 6.2.I e 6.2.II e 6.4.II del DM14.01.08 e di seguito riportate

Approccio 1

- Combinazione 1: A1 + M1 + R1
- Combinazione 2: A2 + M1 + R2

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	70 di 103

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0.9	1.0	1.0
	Sfavorevole		1.1	1.3	1.0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.5	1.3
Variabili	Favorevole	γ_{Q1}	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.5	1.3

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
<i>Tangente dell'angolo di resistenza al taglio</i>	$\tan \phi'_k$	γ_{ϕ}	1.0	1.25
<i>Coesione efficace</i>	c'_k	$\gamma_{c'}$	1.0	1.25
<i>Resistenza non drenata</i>	c_{uk}	γ_{cu}	1.0	1.4
<i>Peso dell'unità di volume</i>	γ	γ_f	1.0	1.0

Tabella 6.4.II – Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche.

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_b	1.0	1.45	1.15	1.0	1.7	1.35	1.0	1.6	1.3
Laterale in compressione	γ_s	1.0	1.45	1.15	1.0	1.45	1.15	1.0	1.45	1.15
Totale ^(*)	γ_t	1.0	1.45	1.15	1.0	1.6	1.30	1.0	1.55	1.25
Laterale in trazione	γ_{st}	1.0	1.6	1.25	1.0	1.6	1.25	1.0	1.6	1.25

^(*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

10.2 Stratigrafia e parametri di calcolo

La testa dei pali di fondazione (+51.88 m s.l.m.) è posta ad una profondità di circa 3 m dal p.c.. La falda è stata individuata alla quota di 49.28m dal p.c..

Per le verifiche geotecniche si considera pertanto il palo immerso in un terreno avente le caratteristiche dell'unità R ed S di seguito sintetizzate:

strato	γ kN/m ³	c' kPa	ϕ' °	E' MPa	kh kPa
R	19	0	28	30	
S	20	0	29	30	10000

Tabella 10 – Parametri geotecnici

10.3 Sollecitazioni di calcolo

I valori massimi delle sollecitazioni di forza assiale (Nmax) e taglio (Vmax) ottenute sui pali nelle condizioni di stato limite ultimo sono

	Nmax	Vmax
	kN	kN
SLU	5138.1	117
SLV	5853.8	842
GEO	4110.1	100

10.4 Resistenza dei pali soggetti a carichi assiali

La portata limite di un singolo palo sottoposto ad un carico assiale è stata valutata con un metodo di calcolo analitico con l'espressione

$$R_{c,cal} = R_{b,cal} + R_{s,cal}$$

dove:

$$R_{s,cal} = \int_0^L C(z) \cdot q_s(z) dz$$

valore di calcolo della resistenza laterale.

$$R_{b,cal} = A_p \cdot q_p$$

valore di calcolo della resistenza alla base;

dove:

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	72 di 103

$q_s(z)$ tensione tangenziale limite alla generica profondità z ;

q_p pressione limite alla base del palo;

$C(z)$ perimetro su cui agisce $q_s(z)$;

A_p area di base.

Tali grandezze sono da intendersi come valori medi. Pertanto, sussiste la corrispondenza $R_{j,cal} = (R_{j,cal})_{media}$, dove j assume la valenza dei pedici c , b e s .

I valori caratteristici $R_{b,k}$ e $R_{s,k}$ sono determinati a mezzo delle relazioni:

$$R_{b,k} = \frac{(R_{b,cal})_{media}}{\xi_3}, \quad R_{s,k} = \frac{(R_{s,cal})_{media}}{\xi_3}$$

I coefficienti di riduzione ξ_3 , tratti dalla Tabella 6.4.IV al §6.4.3.1.1 delle NTC 2008, permettono di tenere in conto, tramite il numero di verticali di prova indagate n , la variabilità dei terreni di fondazione. Essi vengono di seguito tabulati.

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

Si è adottato per $\xi_3 = 1.70$, corrispondente a $n = 1$.

1. Il valore caratteristico della portata limite del singolo palo viene valutata secondo la seguente espressione:

$$R_{c,k} = R_{b,k} + R_{s,k}$$

Il peso del palo W_d , per quanto specificato al §6.4.3 di NTC 2008, deve essere incluso fra le azioni permanenti. Il suo contributo, depurato della sottospinta idraulica, verrà pertanto sommato ai carichi agenti con i coefficienti parziali previsti dalla combinazione esaminata.

$$W_d = 848 \text{ kN} \quad S_w = 311 \text{ kN} \quad W'd = W_d - S_w = 537 \text{ Kn}$$

Nel seguito sono riportati i fogli di calcolo con le verifiche geotecniche dei pali.

Le resistenze di progetto risultano superiori alle azioni di calcolo e pertanto le verifiche risultano soddisfatte.

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	73 di 103

10.4.1 Combinazione sismica SLV

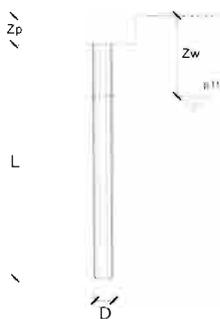
L'azione di assiale di calcolo risulta pari a

$$N_{Ed} = 5854 \text{ kN} + 537 \text{ kN} = 6391 \text{ kN}$$

DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D):	1.20 (m)	Area del Palo (Ap):	1.131 (m ²)
Quota testa Palo dal p.c. (z _p):	3.06 (m)	Quota falda dal p.c. (z _f):	5.50 (m)
Carico Assiale Permanente (G):	6391 (kN)	Carico Assiale variabile (Q):	0 (kN)
Numero di strati	2	Lpalo =	30.00 (m)

coefficienti parziali	Metodo di calcolo	azioni		resistenza laterale e di base		
		permanenti	variabili	γ _e	γ _s	γ _{st}
SU	A1+M1+R1	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00
	A2+M1+R2	1.00	1.30	1.70	1.45	1.60
	A1+M1+R3	1.30	1.50	1.35	1.15	1.25
	SISMA	1.00	1.00	1.35	1.15	1.25
DM88		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00



n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
γ _e	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
γ _s	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	PARAMETRI MEDI			
			γ (kN/m ³)	c _{med} (kPa)	φ _{med} (°)	c _{u,med} (kPa)
1	1.30	Unità R - limi sabbiosi	19.00	0.0	28.0	
2	28.70	Unità S - sabbia poco addensata	20.00		29.0	

Coefficienti di Calcolo			
k	μ	a	α
0.53	0.53		
0.52	0.55		

(n.b. la spessore degli strati è computato dalla quota di intradosso del pileto)

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	PARAMETRI MINIMI (solo per SLU)			
			γ (kN/m ³)	c _{min} (kPa)	φ _{min} (°)	c _{u,min} (kPa)
1	1.30	Unità R - limi sabbiosi	19.00	0.0	28.0	
2	28.70	Unità S - sabbia poco addensata	20.00		29.0	

Coefficienti di Calcolo			
k	μ	a	α
0.53	0.53		0.40
0.52	0.55		

RISULTATI

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	media					minima (solo SLU)				
			Qs1 (kN)	Nq (kPa)	Nc (kPa)	qb (kPa)	Qbm (kN)	Qs1 (kN)	Nq (kPa)	Nc (kPa)	qb (kPa)	Qbm (kN)
1	1.30	Unità R - limi sabbiosi	95.9					95.9				
2	28.70	Unità S - sabbia poco addensata	7321.3	14.59	0.00	5553.8	6281.2	7321.3	14.59	0.00	5553.8	6281.2

CARICO ASSIALE AGENTE

$$N_d = N_{c, \gamma_0} + N_{q, \gamma_0}$$

$$N_d = 6391.2 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE MEDIA

$$\text{base } R_{c, \text{cat med}} = 6281.2 \text{ (kN)}$$

$$\text{laterale } R_{s, \text{cat med}} = 7417.2 \text{ (kN)}$$

$$\text{totale } R_{c, \text{cat med}} = 13698.4 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE MINIMA

$$\text{base } R_{c, \text{cat min}} = 6281.2 \text{ (kN)}$$

$$\text{laterale } R_{s, \text{cat min}} = 7417.2 \text{ (kN)}$$

$$\text{totale } R_{c, \text{cat min}} = 13698.4 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

$$R_{e, k} = \text{Min}(R_{c, \text{cat med}}/\gamma_s; R_{c, \text{cat min}}/\gamma_s) = 3694.8 \text{ (kN)}$$

$$R_{s, k} = \text{Min}(R_{s, \text{cat med}}/\gamma_s; R_{s, \text{cat min}}/\gamma_s) = 4363.0 \text{ (kN)}$$

$$R_{e, k} = R_{e, k} + R_{s, k} = 8057.9 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

$$R_{c, d} = R_{e, k}/\gamma_s + R_{s, k}/\gamma_s$$

$$R_{c, d} = 6530.9 \text{ (kN)}$$

$$F_s = R_{c, d} / N_d$$

$$F_s = 1.02$$

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	74 di 103

10.4.2 Combinazione A1+ M1 +R1

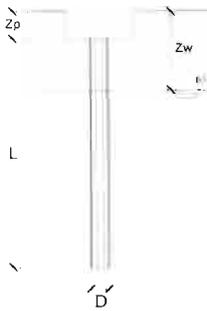
L'azione di assiale di calcolo risulta pari a

$$N_{Ed} = 5138 \text{ kN} + 1.3 \times 537 \text{ kN} = 5836 \text{ kN}$$

DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D):	1.20 (m)	Area del Palo (Ap):	1.131 (m ²)
Quota testa Palo dal p.c. (Zp):	1.00 (m)	Quota falda dal p.c. (Zw):	1.50 (m)
Carico Assiale Permanente (G):	4490 (kN)	Carico Assiale variabile (Q):	0 (kN)
Numero di strati	2 - 2	Lpalo =	30.00 (m)

coefficienti parziali	azioni		resistenza laterale e di base			
	permanenti	variabili	γ ₁₀	γ ₅	γ _{5,med}	
Metodo di calcolo						
S.L.U.	A1+M1+R1	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00
	A2+M1+R2	1.00	1.30	1.70	1.45	1.60
	A1+M1+R3	1.30	1.50	1.35	1.15	1.25
	SISMA	1.00	1.00	1.35	1.15	1.25
DAM88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
definita dal progettista	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	



γ	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
γ ₁₀	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
γ ₅	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	Parametri del terreno			
			γ (kN/m ³)	c _{med} (kPa)	φ _{med} (°)	c _{u,med} (kPa)
1	1.30	Unità R - limi sabbiosi	19.00	0.0	28.0	
2	28.70	Unità S - sabbia poco addensata	20.00		29.0	

Coefficienti di Calcolo				
k	μ	α	α	
0.53	0.53		(-)	
0.52	0.55		(-)	

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	Parametri del terreno			
			γ (kN/m ³)	c _{min} (kPa)	φ _{min} (°)	c _{u,min} (kPa)
1	1.30	Unità R - limi sabbiosi	19.00	0.0	28.0	
2	28.70	Unità S - sabbia poco addensata	20.00		29.0	

Coefficienti di Calcolo				
k	μ	α	α	
0.53	0.53		(-)	
0.52	0.55		(-)	

RISULTATI

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	media				minima (solo SLU)			
			Qs1 (kN)	Nq (-)	Nc (kPa)	qb (kN)	Qs1 (kN)	Nq (-)	Nc (kPa)	qb (kN)
1	1.30	Unità R - limi sabbiosi	95.9				95.9			
2	28.70	Unità S - sabbia poco addensata	7321.3	14.59	0.00	5553.8	7321.3	14.59	0.00	5553.8

CARICO ASSIALE AGENTE

$$N_d = N_{01} \cdot \gamma_0 + N_{02} \cdot \gamma_0$$

$$N_d = 5836.4 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE MEDIA

$$\text{base } R_{0,cal,med} = 6281.2 \text{ (kN)}$$

$$\text{laterale } R_{s,cal,med} = 7417.2 \text{ (kN)}$$

$$\text{totale } R_{c,cal,med} = 13698.4 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE MINIMA

$$\text{base } R_{0,cal,min} = 6281.2 \text{ (kN)}$$

$$\text{laterale } R_{s,cal,min} = 7417.2 \text{ (kN)}$$

$$\text{totale } R_{c,cal,min} = 13698.4 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

$$R_{0,k} = \text{Min}(R_{0,cal,med}/\gamma_s; R_{0,cal,min}/\gamma_s) = 3694.8 \text{ (kN)}$$

$$R_{s,k} = \text{Min}(R_{s,cal,med}/\gamma_s; R_{s,cal,min}/\gamma_s) = 4363.0 \text{ (kN)}$$

$$R_{c,k} = R_{0,k} + R_{s,k} = 8057.9 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

$$R_{c,d} = R_{0,k} \cdot \gamma_b + R_{s,k} \cdot \gamma_s$$

$$R_{c,d} = 8057.9 \text{ (kN)}$$

$$F_s = R_{c,d} / N_d$$

$$F_s = 1.38$$

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	75 di 103

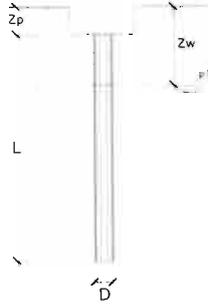
10.4.3 Combinazione A2+M1+R2

L'azione di assiale di calcolo risulta pari a
 $N_{Ed} = 4110 \text{ kN} + 537 \text{ kN} = 4647 \text{ kN}$

DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D):	1.20 (m)	Area del Palo (A _p):	1.131 (m ²)
Quota testa Palo dal p.c. (z _p):	1.05 (m)	Quota falda dal p.c. (z _w):	0.50 (m)
Carico Assiale Permanente (G):	4647 (kN)	Carico Assiale variabile (Q):	0 (kN)
Numero di strati	2	L _{palo} =	30.00 (m)

coefficienti parziali	azioni		resistenza laterale e di base		
	permanenti	variabili	γ ₀	γ ₁	γ _{res}
Metodo di calcolo					
SLU					
A1+M1+R1	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00
A2+M1+R2	1.00	1.30	1.70	1.45	1.60
A1+M1+R3	1.30	1.50	1.35	1.15	1.25
SISMA	1.00	1.00	1.35	1.15	1.25
DMR8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00



n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A	prog.
γ	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
γ _{res}	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	Parametri del terreno			
			γ (kN/m ³)	c _{med} (kPa)	φ _{med} (°)	c _{res} (kPa)
1	1.30	Unità R - limi sabbiosi	19.00	0.0	29.0	
2	28.70	Unità S - sabbia poco addensata	20.00		29.0	

Coefficienti di Calcolo			
k	μ	a	α
0.53	0.53		
0.52	0.55		

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	Parametri del terreno			
			γ (kN/m ³)	c _{med} (kPa)	φ _{med} (°)	c _{res} (kPa)
1	1.30	Unità R - limi sabbiosi	19.00	0.0	29.0	
2	28.70	Unità S - sabbia poco addensata	20.00		29.0	

Coefficienti di Calcolo			
k	μ	a	α
0.53	0.53		0.40
0.52	0.55		

RISULTATI

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	media				minima (solo SLU)					
			Q _{s1} (kN)	N _q (kN)	N _c (kPa)	Q _{bm} (kN)	Q _{s1} (kN)	N _q (kN)	N _c (kPa)	Q _{bm} (kN)		
1	1.30	Unità R - limi sabbiosi	95.9			95.9						
2	28.70	Unità S - sabbia poco addensata	7321.3	14.59	0.00	5553.8	6281.2	7321.3	14.59	0.00	5553.8	6281.2

CARICO ASSIALE AGENTE

$N_d = N_{D1} \cdot \gamma_0 + N_{Q1} \cdot \gamma_1$
 $N_d = 4647.2 \text{ (kN)}$

CAPACITA' PORTANTE MEDIA

base $R_{b,cal med} = 6281.2 \text{ (kN)}$
 laterale $R_{s,cal med} = 7417.2 \text{ (kN)}$
 totale $R_{c,cal med} = 13698.4 \text{ (kN)}$

CAPACITA' PORTANTE MINIMA

base $R_{b,cal min} = 6281.2 \text{ (kN)}$
 laterale $R_{s,cal min} = 7417.2 \text{ (kN)}$
 totale $R_{c,cal min} = 13698.4 \text{ (kN)}$

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

$R_{b,k} = \text{Min}(R_{b,cal med}/\gamma_s; R_{b,cal min}/\gamma_s) = 3694.8 \text{ (kN)}$
 $R_{s,k} = \text{Min}(R_{s,cal med}/\gamma_s; R_{s,cal min}/\gamma_s) = 4363.0 \text{ (kN)}$
 $R_{c,k} = R_{b,k} + R_{s,k} = 8057.9 \text{ (kN)}$

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

$R_{c,d} = R_{b,k}/\gamma_b + R_{s,k}/\gamma_s$
 $R_{c,d} = 5182.4 \text{ (kN)}$
 $F_s = R_{c,d} / N_d$
 $F_s = 1.12$

10.5 Resistenze di pali soggetti a carichi trasversali

Il carico limite orizzontale H_u per un singolo palo con rotazione in testa impedita è stato calcolato facendo riferimento alla teoria di Broms (1964).

Il valore della resistenza di progetto, $R_{tr,d}$, dei pali soggetti a carichi trasversali si ottiene a partire dal valore caratteristico della resistenza $R_{tr,k}$, applicando i coefficienti parziali γ_t della tab. 6.4.VI del D.M. 14/01/2008:

$$\gamma_T = 1.30$$

Il valore caratteristico della resistenza ai carichi trasversali è pari al rapporto tra quella di calcolo $R_{tr,cal}$, valutata con metodi analitici ed i coefficienti ($\xi_3 = \xi_4 = 1.7$) riportati nel paragrafo precedente.

La stratigrafia di calcolo ed i parametri geotecnici sono gli stessi delle verifiche nei confronti dei carichi assiali.

Nei tabulati alla pagina seguente sono riportate le verifiche del palo nei confronti della massima forza di taglio agente sui pali, pari a 842 kN nella condizione simica che risulta essere quella dimensionante.

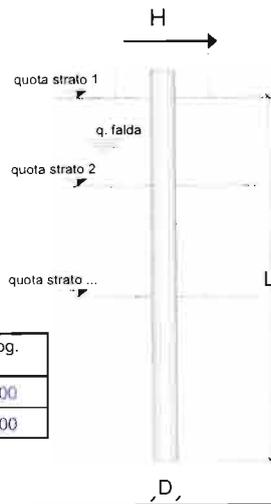
Le resistenze di progetto risultano superiori ai carichi di progetto e pertanto le verifiche risultano soddisfatte.

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	77 di 103

opera **Frasso**

coefficienti parziali			A		M		R	
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	γ_G	γ_{Qu}	γ_T	
			γ_G	γ_Q				
SLU	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00	
	A2+M1+R2	○	1.00	1.30	1.00	1.00	1.60	
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.00	1.30	
	SISMA	●	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30	
DM88		○	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
definiti dal progettista			○	1.00	1.00	1.25	1.40	1.30



n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00

strati terreno	descrizione	quote (m)	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	φ (°)	Parametri medi		Parametri minimi		
						k_p	c_u (kPa)	φ (°)	k_p	c_u (kPa)
p.c.=strato 1		0.00	19	19	28	2.77		28	2.77	
strato 2		-1.30	20	10	29	2.88		29	2.88	
strato 3						1.00			1.00	
strato 4						1.00			1.00	
strato 5						1.00			1.00	
strato 6						1.00			1.00	

Quota falda -2.5 (m)
 Diametro del palo D 1.20 (m)
 Lunghezza del palo L 30.00 (m)
 Momento di plasticizzazione palo My 4091.00 (kNm)
 Step di calcolo 0.01 (m)

- palo impedito di ruotare
 palo libero

Calcolo
(ctrl+r)

	<u>H medio</u>		<u>H minimo</u>	
Palo lungo	2410.7 (kN)		2410.7 (kN)	
Palo intermedio	15139.8 (kN)		15139.8 (kN)	
Palo corto	53744.3 (kN)		53744.3 (kN)	

H_{med} 2410.7 (kN) Palo lungo H_{min} 2410.7 (kN) Palo lungo

$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4)$ 1418.08 (kN)

$H_d = H_k/\gamma_T$ 1090.83 (kN)

Carico Permanente (G): G = 842 (kN)

Carico variabile (Q): Q = (kN)

$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q =$ 842.00 (kN)

$FS = H_d / F_d =$ 1.30



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	78 di 103

11. ALLEGATO

11.1 Dati di input

SAP2000 v14.1.0 2/21/15 9.34.53

Table: Active Degrees of Freedom

UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Table: Analysis Options

Solver	SolverProc	Force2Blt	StiffCase	GeomMod
Standard	Auto	No	None	No

Table: Auto Wave 3 - Wave Characteristics - General

WaveChar	WaveType	KinFactor	SWaterDepth m	WaveHeight m	WavePeriod Sec	WaveTheory
Default From Theory		1.000000	45.00000	18.00000	12.0000	Linear

Table: Case - Static 1 - Load Assignments

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
G1	Load pattern	G1	1.000000
G2	Load pattern	G2	1.000000
ACC1	Load pattern	ACC1	1.000000
q1	Load pattern	q1	1.000000
q2a	Load pattern	q2a	1.000000
q3	Load pattern	q3	1.000000
q5_pc	Load pattern	q5_pc	1.000000
SigmaX_q1.5	Load pattern	SigmaX_q1.5	1.000000
SigmaY_q1.5	Load pattern	SigmaY_q1.5	1.000000
SigmaZ_q1.5	Load pattern	SigmaZ_q1.5	1.000000
SigmaSLD_X	Load pattern	SigmaSLD_X	1.000000
SigmaSLD_Y	Load pattern	SigmaSLD_Y	1.000000
SigmaSLD_Z	Load pattern	SigmaSLD_Z	1.000000
prova	Load pattern	prova	1.000000
G2eq	Load pattern	G2eq	1.000000

Table: Combination Definitions, Part 1 of 1

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	StesIDesign
SLU01	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.350000	No
SLU01			Linear Static	G2	1.500000	
SLU01			Linear Static	ACC1	1.350000	
SLU02	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.350000	No
SLU02			Linear Static	G2	1.500000	
SLU02			Linear Static	q1	1.350000	
SLU02			Linear Static	q5_pc	0.900000	
SLU03	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.350000	No
SLU03			Linear Static	G2	1.500000	
SLU03			Linear Static	q2a	1.350000	
SLU03			Linear Static	q3	1.350000	
SLU03			Linear Static	q5_pc	1.500000	
SLU04	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.350000	No
SLU04			Linear Static	G2	1.500000	
SLU04			Linear Static	q2a	1.350000	
SLU04			Linear Static	q3	-1.350000	
SLU04			Linear Static	q5_pc	1.500000	
SLV01	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLV01			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLV01			Linear Static	SigmaX_q1.5	1.000000	
SLV01			Linear Static	SigmaY_q1.5	0.300000	
SLV01			Linear Static	SigmaZ_q1.5	0.300000	
SLV02	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLV02			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLV02			Linear Static	SigmaX_q1.5	0.300000	
SLV02			Linear Static	SigmaY_q1.5	1.000000	
SLV02			Linear Static	SigmaZ_q1.5	0.300000	
SLV03	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLV03			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLV03			Linear Static	SigmaX_q1.5	0.300000	
SLV03			Linear Static	SigmaY_q1.5	0.300000	



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOK	00 D 09	CL	IV0104 001	A	79 di 103

SLV03			Linear Static	SigmaZ_q1.5	1.000000	
SLV04	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLV04			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLV04			Linear Static	SigmaX_q1.5	-1.000000	
SLV04			Linear Static	SigmaY_q1.5	0.300000	
SLV04			Linear Static	SigmaZ_q1.5	0.300000	
SLV05	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLV05			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLV05			Linear Static	SigmaX_q1.5	-0.300000	
SLV05			Linear Static	SigmaY_q1.5	1.000000	
SLV05			Linear Static	SigmaZ_q1.5	0.300000	
SLV06	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLV06			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLV06			Linear Static	SigmaX_q1.5	-0.300000	
SLV06			Linear Static	SigmaY_q1.5	0.300000	
SLV06			Linear Static	SigmaZ_q1.5	1.000000	
SLV07	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLV07			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLV07			Linear Static	SigmaX_q1.5	1.000000	
SLV07			Linear Static	SigmaY_q1.5	0.300000	
SLV07			Linear Static	SigmaZ_q1.5	-0.300000	
SLV08	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLV08			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLV08			Linear Static	SigmaX_q1.5	0.300000	
SLV08			Linear Static	SigmaY_q1.5	1.000000	
SLV08			Linear Static	SigmaZ_q1.5	-0.300000	
SLV09	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLV09			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLV09			Linear Static	SigmaX_q1.5	0.300000	
SLV09			Linear Static	SigmaY_q1.5	0.300000	
SLV09			Linear Static	SigmaZ_q1.5	-1.000000	
SLV10	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLV10			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLV10			Linear Static	SigmaX_q1.5	-1.000000	
SLV10			Linear Static	SigmaY_q1.5	-0.300000	
SLV10			Linear Static	SigmaZ_q1.5	-0.300000	
SLV11	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLV11			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLV11			Linear Static	SigmaX_q1.5	-0.300000	
SLV11			Linear Static	SigmaY_q1.5	1.000000	
SLV11			Linear Static	SigmaZ_q1.5	-0.300000	
SLV12	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLV12			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLV12			Linear Static	SigmaX_q1.5	-0.300000	
SLV12			Linear Static	SigmaY_q1.5	0.300000	
SLV12			Linear Static	SigmaZ_q1.5	-1.000000	
RAR01	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
RAR01			Linear Static	G2	1.000000	
RAR01			Linear Static	ACCI	1.000000	
RAR02	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
RAR02			Linear Static	G2	1.000000	
RAR02			Linear Static	q1	1.000000	
RAR02			Linear Static	q5_pc	0.600000	
RAR03	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
RAR03			Linear Static	G2	1.000000	
RAR03			Linear Static	q2a	1.000000	
RAR03			Linear Static	q3	1.000000	
RAR03			Linear Static	q5_pc	1.000000	
RAR04	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
RAR04			Linear Static	G2	1.000000	
RAR04			Linear Static	q2a	1.000000	
RAR04			Linear Static	q5	-1.000000	
RAR04			Linear Static	q5_pc	1.000000	
FREQ01	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
FREQ01			Linear Static	G2	1.000000	
FREQ01			Linear Static	ACCI	0.750000	
FREQ02	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
FREQ02			Linear Static	G2	1.000000	
FREQ02			Linear Static	q2a	1.000000	
FREQ02			Linear Static	q3	1.000000	
FREQ03	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
FREQ03			Linear Static	G2	1.000000	
FREQ03			Linear Static	q2a	1.000000	
FREQ03			Linear Static	q3	-1.000000	
QPERM	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
QPERM			Linear Static	G2	1.000000	
GE001	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
GE001			Linear Static	G2	1.300000	
GE001			Linear Static	ACCI	1.150000	
GE002	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
GE002			Linear Static	G2	1.300000	
GE002			Linear Static	q1	1.150000	
GE002			Linear Static	q5_pc	0.780000	
GE003	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
GE003			Linear Static	G2	1.300000	
GE003			Linear Static	q2a	1.150000	
GE003			Linear Static	q3	1.150000	
GE003			Linear Static	q5_pc	1.300000	
GE004	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
GE004			Linear Static	G2	1.300000	
GE004			Linear Static	q2a	1.150000	
GE004			Linear Static	q3	-1.150000	
GE004			Linear Static	q5_pc	1.300000	
env_SLU	Envelope	No	Response Combo	SLU01	1.000000	No
env_SLU			Response Combo	SLU02	1.000000	



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	80 di 103

env_SLU			Response Combo	SLU03	1.000000	
env_SLU			Response Combo	SLU04	1.000000	
env_SLV	Envelope	No	Response Combo	SLV01	1.000000	No
env_SLV			Response Combo	SLV02	1.000000	
env_SLV			Response Combo	SLV03	1.000000	
env_SLV			Response Combo	SLV04	1.000000	
env_SLV			Response Combo	SLV05	1.000000	
env_SLV			Response Combo	SLV06	1.000000	
env_SLV			Response Combo	SLV07	1.000000	
env_SLV			Response Combo	SLV08	1.000000	
env_SLV			Response Combo	SLV09	1.000000	
env_SLV			Response Combo	SLV10	1.000000	
env_SLV			Response Combo	SLV11	1.000000	
env_SLV			Response Combo	SLV12	1.000000	
env_RAR	Envelope	No	Response Combo	RAR01	1.000000	No
env_RAR			Response Combo	RAR02	1.000000	
env_RAR			Response Combo	RAR03	1.000000	
env_RAR			Response Combo	RAR04	1.000000	
env_FREQ	Envelope	No	Response Combo	FREQ01	1.000000	No
env_FREQ			Response Combo	FREQ02	1.000000	
env_FREQ			Response Combo	FREQ03	1.000000	
env_GEO	Envelope	No	Response Combo	GEO01	1.000000	No
env_GEO			Response Combo	GEO02	1.000000	
env_GEO			Response Combo	GEO03	1.000000	
env_GEO			Response Combo	GEO04	1.000000	
SLD01	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLD01			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLD01			Linear Static	SigmaSLD_X	1.000000	
SLD01			Linear Static	SigmaSLD_Y	0.300000	
SLD01			Linear Static	SigmaSLD_Z	0.300000	
SLD02	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLD02			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLD02			Linear Static	SigmaSLD_X	0.300000	
SLD02			Linear Static	SigmaSLD_Y	1.000000	
SLD02			Linear Static	SigmaSLD_Z	0.300000	
SLD03	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLD03			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLD03			Linear Static	SigmaSLD_X	0.300000	
SLD03			Linear Static	SigmaSLD_Y	0.300000	
SLD03			Linear Static	SigmaSLD_Z	1.000000	
SLD04	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLD04			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLD04			Linear Static	SigmaSLD_X	-1.000000	
SLD04			Linear Static	SigmaSLD_Y	0.300000	
SLD04			Linear Static	SigmaSLD_Z	0.300000	
SLD05	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLD05			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLD05			Linear Static	SigmaSLD_X	-0.300000	
SLD05			Linear Static	SigmaSLD_Y	1.000000	
SLD05			Linear Static	SigmaSLD_Z	0.300000	
SLD06	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLD06			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLD06			Linear Static	SigmaSLD_X	-0.300000	
SLD06			Linear Static	SigmaSLD_Y	0.300000	
SLD06			Linear Static	SigmaSLD_Z	1.000000	
SLD07	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLD07			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLD07			Linear Static	SigmaSLD_X	1.000000	
SLD07			Linear Static	SigmaSLD_Y	0.300000	
SLD07			Linear Static	SigmaSLD_Z	-0.300000	
SLD08	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLD08			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLD08			Linear Static	SigmaSLD_X	0.300000	
SLD08			Linear Static	SigmaSLD_Y	1.000000	
SLD08			Linear Static	SigmaSLD_Z	-0.300000	
SLD09	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLD09			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLD09			Linear Static	SigmaSLD_X	0.300000	
SLD09			Linear Static	SigmaSLD_Y	0.300000	
SLD09			Linear Static	SigmaSLD_Z	-1.000000	
SLD10	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLD10			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLD10			Linear Static	SigmaSLD_X	-1.000000	
SLD10			Linear Static	SigmaSLD_Y	0.300000	
SLD10			Linear Static	SigmaSLD_Z	-0.300000	
SLD11	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLD11			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLD11			Linear Static	SigmaSLD_X	-0.300000	
SLD11			Linear Static	SigmaSLD_Y	1.000000	
SLD11			Linear Static	SigmaSLD_Z	-0.300000	
SLD12	Linear Add	No	Linear Static	G1	1.000000	No
SLD12			Linear Static	G2eq	1.000000	
SLD12			Linear Static	SigmaSLD_X	-0.300000	
SLD12			Linear Static	SigmaSLD_Y	0.300000	
SLD12			Linear Static	SigmaSLD_Z	-1.000000	
env_SLD	Envelope	No	Response Combo	SLD01	1.000000	No
env_SLD			Response Combo	SLD02	1.000000	
env_SLD			Response Combo	SLD03	1.000000	
env_SLD			Response Combo	SLD04	1.000000	
env_SLD			Response Combo	SLD05	1.000000	
env_SLD			Response Combo	SLD06	1.000000	
env_SLD			Response Combo	SLD07	1.000000	
env_SLD			Response Combo	SLD08	1.000000	
env_SLD			Response Combo	SLD09	1.000000	
env_SLD			Response Combo	SLD10	1.000000	



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOK	00 D 09	CL	IV0104 001	A	81 di 103

env_SL0		Response Combo	SLD11	1.000000	
env_SL0		Response Combo	SLD12	1.000000	
env_SLU=SLV	Envelope	No	env_SLU	1.000000	No
env_SLU=SLV		Response Combo	env_SLV	1.000000	

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign	GRID
SLU01	G1	No	No	No	
SLU01	G2				
SLU01	ACCI				
SLU02	G1	No	No	No	
SLU02	G2				
SLU02	q1				
SLU02	q5_pc				
SLU03	G1	No	No	No	
SLU03	G2				
SLU03	q2a				
SLU03	q3				
SLU03	q5_pc				
SLU04	G1	No	No	No	
SLU04	G2				
SLU04	q2a				
SLU04	q3				
SLU04	q5_pc				
SLV01	G1	No	No	No	
SLV01	G2eq				
SLV01	SigmaX_q1.5				
SLV01	SigmaY_q1.5				
SLV01	SigmaZ_q1.5				
SLV02	G1	No	No	No	
SLV02	G2eq				
SLV02	SigmaX_q1.5				
SLV02	SigmaY_q1.5				
SLV02	SigmaZ_q1.5				
SLV03	G1	No	No	No	
SLV03	G2eq				
SLV03	SigmaX_q1.5				
SLV03	SigmaY_q1.5				
SLV03	SigmaZ_q1.5				
SLV04	G1	No	No	No	
SLV04	G2eq				
SLV04	SigmaX_q1.5				
SLV04	SigmaY_q1.5				
SLV04	SigmaZ_q1.5				
SLV05	G1	No	No	No	
SLV05	G2eq				
SLV05	SigmaX_q1.5				
SLV05	SigmaY_q1.5				
SLV05	SigmaZ_q1.5				
SLV06	G1	No	No	No	
SLV06	G2eq				
SLV06	SigmaX_q1.5				
SLV06	SigmaY_q1.5				
SLV06	SigmaZ_q1.5				
SLV07	G1	No	No	No	
SLV07	G2eq				
SLV07	SigmaX_q1.5				
SLV07	SigmaY_q1.5				
SLV07	SigmaZ_q1.5				
SLV08	G1	No	No	No	
SLV08	G2eq				
SLV08	SigmaX_q1.5				
SLV08	SigmaY_q1.5				
SLV08	SigmaZ_q1.5				
SLV09	G1	No	No	No	
SLV09	G2eq				
SLV09	SigmaX_q1.5				
SLV09	SigmaY_q1.5				
SLV09	SigmaZ_q1.5				
SLV10	G1	No	No	No	
SLV10	G2eq				
SLV10	SigmaX_q1.5				
SLV10	SigmaY_q1.5				
SLV10	SigmaZ_q1.5				
SLV11	G1	No	No	No	
SLV11	G2eq				
SLV11	SigmaX_q1.5				
SLV11	SigmaY_q1.5				
SLV11	SigmaZ_q1.5				
SLV12	G1	No	No	No	
SLV12	G2eq				
SLV12	SigmaX_q1.5				
SLV12	SigmaY_q1.5				
SLV12	SigmaZ_q1.5				
RAR01	G1	No	No	No	
RAR01	G2				
RAR01	ACCI				
RAR02	G1	No	No	No	
RAR02	G2				
RAR02	q1				
RAR02	q5_pc				



ITINERARIO NAPOLI - BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOK	00 D 09	CL	IV0104 001	A	82 di 103

PAR03	G1	No	No	No
PAR03	G2			
PAR03	q2a			
PAR03	q3			
PAR03	q5_pc			
PAR04	G1	No	No	No
PAR04	G2			
PAR04	q2a			
PAR04	q3			
PAR04	q5_pc			
FREQ01	G1	No	No	No
FREQ01	G2			
FREQ01	ACC1			
FREQ02	G1	No	No	No
FREQ02	G2			
FREQ02	q2a			
FREQ02	q3			
FREQ03	G1	No	No	No
FREQ03	G2			
FREQ03	q2a			
FREQ03	q3			
QPERM	G1	No	No	No
QPERM	G2			
GEO01	G1	No	No	No
GEO01	G2			
GEO01	ACC1			
GEO02	G1	No	No	No
GEO02	G2			
GEO02	q1			
GEO02	q5_pc			
GEO03	G1	No	No	No
GEO03	G2			
GEO03	q2a			
GEO03	q3			
GEO03	q5_pc			
GEO04	G1	No	No	No
GEO04	G2			
GEO04	q2a			
GEO04	q3			
GEO04	q5_pc			
env_SLU	SLU01	No	No	No
env_SLU	SLU02			
env_SLU	SLU03			
env_SLU	SLU04			
env_SLV	SLV01	No	No	No
env_SLV	SLV02			
env_SLV	SLV03			
env_SLV	SLV04			
env_SLV	SLV05			
env_SLV	SLV06			
env_SLV	SLV07			
env_SLV	SLV08			
env_SLV	SLV09			
env_SLV	SLV10			
env_SLV	SLV11			
env_SLV	SLV12			
env_RAR	RAR01	No	No	No
env_RAR	RAR02			
env_RAR	RAR03			
env_RAR	RAR04			
env_FREQ	FREQ01	No	No	No
env_FREQ	FREQ02			
env_FREQ	FREQ03			
env_GEO	GEO01	No	No	No
env_GEO	GEO02			
env_GEO	GEO03			
env_GEO	GEO04			
SLD01	G1	No	No	No
SLD01	G2eq			
SLD01	SigmaSLD_X			
SLD01	SigmaSLD_Y			
SLD01	SigmaSLD_Z			
SLD02	G1	No	No	No
SLD02	G2eq			
SLD02	SigmaSLD_X			
SLD02	SigmaSLD_Y			
SLD02	SigmaSLD_Z			
SLD03	G1	No	No	No
SLD03	G2eq			
SLD03	SigmaSLD_X			
SLD03	SigmaSLD_Y			
SLD03	SigmaSLD_Z			
SLD04	G1	No	No	No
SLD04	G2eq			
SLD04	SigmaSLD_X			
SLD04	SigmaSLD_Y			
SLD04	SigmaSLD_Z			
SLD05	G1	No	No	No
SLD05	G2eq			
SLD05	SigmaSLD_X			
SLD05	SigmaSLD_Y			
SLD05	SigmaSLD_Z			
SLD06	G1	No	No	No
SLD06	G2eq			
SLD06	SigmaSLD_X			



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	83 di 103

SLD06	SigmaSLD_Y			
SLD06	SigmaSLD_Z			
SLD07	G1	No	No	No
SLD07	G2eq			
SLD07	SigmaSLD_X			
SLD07	SigmaSLD_Y			
SLD07	SigmaSLD_Z			
SLD08	G1	No	No	No
SLD08	G2eq			
SLD08	SigmaSLD_X			
SLD08	SigmaSLD_Y			
SLD08	SigmaSLD_Z			
SLD09	G1	No	No	No
SLD09	G2eq			
SLD09	SigmaSLD_X			
SLD09	SigmaSLD_Y			
SLD09	SigmaSLD_Z			
SLD10	G1	No	No	No
SLD10	G2eq			
SLD10	SigmaSLD_X			
SLD10	SigmaSLD_Y			
SLD10	SigmaSLD_Z			
SLD11	G1	No	No	No
SLD11	G2eq			
SLD11	SigmaSLD_X			
SLD11	SigmaSLD_Y			
SLD11	SigmaSLD_Z			
SLD12	G1	No	No	No
SLD12	G2eq			
SLD12	SigmaSLD_X			
SLD12	SigmaSLD_Y			
SLD12	SigmaSLD_Z			
env_SLD	SLD01	No	No	No
env_SLD	SLD02			
env_SLD	SLD03			
env_SLD	SLD04			
env_SLD	SLD05			
env_SLD	SLD06			
env_SLD	SLD07			
env_SLD	SLD08			
env_SLD	SLD09			
env_SLD	SLD10			
env_SLD	SLD11			
env_SLD	SLD12	No	No	No
env_SLU-SLV	env_SLU			
env_SLU-SLV	env_SLV			

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	CaseName	Notes
SLV01	G1	
SLV01	G2	
SLV01	AccI	
SLV02	G1	
SLV02	G2	
SLV02	q1	
SLV02	q5_pc	
SLV03	G1	
SLV03	G2	
SLV03	q2a	
SLV03	q3	
SLV03	q3_pc	
SLV04	G1	
SLV04	G2	
SLV04	q2a	
SLV04	q3	
SLV04	q5_pc	
SLV01	G1	
SLV01	G2eq	
SLV01	SigmaX_q1.5	
SLV01	SigmaY_q1.5	
SLV01	SigmaZ_q1.5	
SLV02	G1	
SLV02	G2eq	
SLV02	SigmaX_q1.5	
SLV02	SigmaY_q1.5	
SLV02	SigmaZ_q1.5	
SLV03	G1	
SLV03	G2eq	
SLV03	SigmaX_q1.5	
SLV03	SigmaY_q1.5	
SLV03	SigmaZ_q1.5	
SLV04	G1	
SLV04	G2eq	
SLV04	SigmaX_q1.5	
SLV04	SigmaY_q1.5	
SLV04	SigmaZ_q1.5	
SLV05	G1	
SLV05	G2eq	
SLV05	SigmaX_q1.5	
SLV05	SigmaY_q1.5	
SLV05	SigmaZ_q1.5	

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	84 di 103

SLV06 G1
 SLV06 G2eq
 SLV06 SigmaX_q1.5
 SLV06 SigmaY_q1.5
 SLV06 SigmaZ_q1.5
 SLV07 G1
 SLV07 G2eq
 SLV07 SigmaX_q1.5
 SLV07 SigmaY_q1.5
 SLV07 SigmaZ_q1.5
 SLV08 G1
 SLV08 G2eq
 SLV08 SigmaX_q1.5
 SLV08 SigmaY_q1.5
 SLV08 SigmaZ_q1.5
 SLV09 G1
 SLV09 G2eq
 SLV09 SigmaX_q1.5
 SLV09 SigmaY_q1.5
 SLV09 SigmaZ_q1.5
 SLV10 G1
 SLV10 G2eq
 SLV10 SigmaX_q1.5
 SLV10 SigmaY_q1.5
 SLV10 SigmaZ_q1.5
 SLV11 G1
 SLV11 G2eq
 SLV11 SigmaX_q1.5
 SLV11 SigmaY_q1.5
 SLV11 SigmaZ_q1.5
 SLV12 G1
 SLV12 G2eq
 SLV12 SigmaX_q1.5
 SLV12 SigmaY_q1.5
 SLV12 SigmaZ_q1.5
 RAR01 G1
 RAR01 G2
 RAR01 ACC1
 RAR02 G1
 RAR02 G2
 RAR02 q1
 RAR02 q5_pc
 RAR03 G1
 RAR03 G2
 RAR03 q2a
 RAR03 q3
 RAR03 q5_pc
 RAR04 G1
 RAR04 G2
 RAR04 q2a
 RAR04 q3
 RAR04 q5_pc
 FREQ01 G1
 FREQ01 G2
 FREQ01 ACC1
 FREQ02 G1
 FREQ02 G2
 FREQ02 q2a
 FREQ02 q3
 FREQ03 G1
 FREQ03 G2
 FREQ03 q2a
 FREQ03 q3
 QPERM G1
 QPERM G2
 GEO01 G1
 GEO01 G2
 GEO01 ACC1
 GEO02 G1
 GEO02 G2
 GEO02 q1
 GEO02 q5_pc
 GEO03 G1
 GEO03 G2
 GEO03 q2a
 GEO03 q3
 GEO03 q5_pc
 GEO04 G1
 GEO04 G2
 GEO04 q2a
 GEO04 q3
 GEO04 q5_pc
 env_SLV SLV01
 env_SLV SLV02
 env_SLV SLV03
 env_SLV SLV04
 env_SLV SLV05
 env_SLV SLV06
 env_SLV SLV07
 env_SLV SLV08
 env_SLV SLV09



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOK	00 D 09	CL	IV0104 001	A	85 di 103

```

env_SLV          SLV10
env_SLV          SLV11
env_SLV          SLV12
env_RAR          RAR01
env_RAR          RAR02
env_RAR          RAR03
env_RAR          RAR04
env_FREQ        FREQ01
env_FREQ        FREQ02
env_FREQ        FREQ03
env_GEO         GEO01
env_GEO         GEO02
env_GEO         GEO03
env_GEO         GEO04
SLD01           G1
SLD01           G2eq
SLD01           SigmaSLD X
SLD01           SigmaSLD Y
SLD01           SigmaSLD Z
SLD02           G1
SLD02           G2eq
SLD02           SigmaSLD X
SLD02           SigmaSLD Y
SLD02           SigmaSLD Z
SLD03           G1
SLD03           G2eq
SLD03           SigmaSLD X
SLD03           SigmaSLD Y
SLD03           SigmaSLD Z
SLD04           G1
SLD04           G2eq
SLD04           SigmaSLD X
SLD04           SigmaSLD Y
SLD04           SigmaSLD Z
SLD05           G1
SLD05           G2eq
SLD05           SigmaSLD X
SLD05           SigmaSLD Y
SLD05           SigmaSLD Z
SLD06           G1
SLD06           G2eq
SLD06           SigmaSLD X
SLD06           SigmaSLD Y
SLD06           SigmaSLD Z
SLD07           G1
SLD07           G2eq
SLD07           SigmaSLD X
SLD07           SigmaSLD Y
SLD07           SigmaSLD Z
SLD08           G1
SLD08           G2eq
SLD08           SigmaSLD X
SLD08           SigmaSLD Y
SLD08           SigmaSLD Z
SLD09           G1
SLD09           G2eq
SLD09           SigmaSLD X
SLD09           SigmaSLD Y
SLD09           SigmaSLD Z
SLD10           G1
SLD10           G2eq
SLD10           SigmaSLD X
SLD10           SigmaSLD Y
SLD10           SigmaSLD Z
SLD11           G1
SLD11           G2eq
SLD11           SigmaSLD X
SLD11           SigmaSLD Y
SLD11           SigmaSLD Z
SLD12           G1
SLD12           G2eq
SLD12           SigmaSLD X
SLD12           SigmaSLD Y
SLD12           SigmaSLD Z
env_SLD         SLD01
env_SLD         SLD02
env_SLD         SLD03
env_SLD         SLD04
env_SLD         SLD05
env_SLD         SLD06
env_SLD         SLD07
env_SLD         SLD08
env_SLD         SLD09
env_SLD         SLD10
env_SLD         SLD11
env_SLD         SLD12
env_SLD=SLV    env_SLD
env_SLD=SLV    env_SLD
  
```

Table: Connectivity - Frame, Part 1 of 2

Frame	JointI	JointJ	IsCurved	Length	CentroidX	CentroidY	CentroidZ
				m	m	m	m



ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOK	00 D 09	CL	IV0104 001	A	86 di 103

1	8	9	No	4.80000	-2.40000	0.00000	0.00000
2	8	10	No	4.80000	2.40000	0.00000	0.00000
3	1	2	No	8.25000	1.70000	0.00000	4.12500
4	5	6	No	11.24000	-4.80000	0.00000	5.62000
5	2	3	No	1.00000	1.20000	0.00000	8.25000
6	2	7	No	0.60000	2.00000	0.00000	8.25000
7	7	SpB	No	0.20000	2.30000	0.00000	8.35000
8	3	4	No	3.62000	0.70000	0.00000	10.06000
9	6	5	No	5.50000	-2.05000	0.00000	11.24000

Table: Connectivity - Frame, Part 2 of 2

Frame	GUID
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Table: Connectivity - Link, Part 1 of 2

Link	Joint1	Joint2	Length m	CentroidX m	CentroidY m	CentroidZ m
15	p7	p7	0.00000	-3.60000	4.60000	-1.25000
16	p4	p4	0.00000	-3.60000	0.00000	-1.25000
17	p8	p8	0.00000	0.00000	4.60000	-1.25000
18	p4	p8	0.00000	3.60000	4.60000	-1.25000
19	p6	p6	0.00000	3.60000	0.00000	-1.25000
20	p3	p3	0.00000	3.60000	-4.60000	-1.25000
21	p2	p2	0.00000	0.00000	-4.60000	-1.25000
22	p5	p5	0.00000	0.00000	0.00000	-1.25000
23	p1	p1	0.00000	-3.60000	-4.60000	-1.25000

Table: Connectivity - Link, Part 2 of 2

Link	GUID
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	

Table: Constraint Definitions - Body

Name	CoordSys	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
BODY1	GLOBAL	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Table: Constraint Definitions - Plate

Name	CoordSys	Axis
PLATE1	GLOBAL	Axis

Table: Coordinate Systems

Name	Type	X m	Y m	Z m	AboutZ Degrees	AboutY Degrees	AboutX Degrees
GLOBAL	Cartesian	0.00000	0.00000	0.00000	0.000	0.000	0.000

Table: Frame Auto Mesh Assignments

Frame	AutoMesh	AtJoints	AtFrames	NumSegments	MaxLength m	MaxDegrees Degrees
1	Yes	Yes	No	0	0.000000	0.000
2	Yes	Yes	No	0	0.000000	0.000
3	Yes	Yes	No	0	0.000000	0.000
4	Yes	Yes	No	0	0.000000	0.000
5	Yes	Yes	No	0	0.000000	0.000
6	Yes	Yes	No	0	0.000000	0.000
7	Yes	Yes	No	0	0.000000	0.000



ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	87 di 103

8	Yes	Yes	No	0	0.000000	0.000
9	Yes	Yes	No	0	0.000000	0.000

Table: Frame Loads - Distributed, Part 1 of 3

Frame	LoadPat	CoordSys	Type	Dir	DistType	RelDistA
9	G2	GLOBAL	Force	Gravity	RelDist	0.0000
9	ACC1	GLOBAL	Force	Gravity	RelDist	0.0000
9	ACC1	GLOBAL	Force	Gravity	RelDist	0.6000

Table: Frame Loads - Distributed, Part 2 of 3

Frame	LoadPat	RelDistB	AbsDistA m	AbsDistB m	FOverLA KN/m	FOverLB KN/m
9	G2	1.0000	0.00000	5.50000	100.00	100.00
9	ACC1	0.6000	0.00000	5.50000	30.00	30.00
9	ACC1	1.0000	3.30000	5.50000	9.00	9.00

Table: Frame Loads - Distributed, Part 3 of 3

Frame	LoadPat	GUID
9	G2	
9	ACC1	
9	ACC1	

Table: Frame Local Axes Assignments 1 - Typical

Frame	Angle Degrees	MirrorAbt2	MirrorAbt3	AdvanceAxes
1	180.000	No	No	No
2	180.000	No	No	No

Table: Frame Output Station Assignments

Frame	StationType	MinNumSta	MaxStaSpcc	AddAtElmnt	AddAtP*Load
1	MaxStaSpcc		0.50000	Yes	Yes
2	MaxStaSpcc		0.50000	Yes	Yes
3	MinNumSta	9		Yes	Yes
4	MinNumSta	3		Yes	Yes
5	MinNumSta	9		Yes	Yes
6	MinNumSta	9		Yes	Yes
7	MinNumSta	9		Yes	Yes
8	MinNumSta	9		Yes	Yes
9	MinNumSta	9		Yes	Yes

Table: Frame Release Assignments 1 - General, Part 1 of 2

Frame	P1	V21	V31	T1	M21	M31	FO	V2J
4	No	No	No	No	Yes	Yes	No	No

Table: Frame Release Assignments 1 - General, Part 2 of 2

Frame	V3J	TJ	M2J	M3J	PartialFix
4	No	No	Yes	Yes	No

Table: Frame Section Assignments

Frame	SectionType	AutoSelect	AnalSect	DesignSect	MatProp
1	Rectangular	N.A.	FOND_11.6x2.5	FOND_11.6x2.5	Default
2	Rectangular	N.A.	FOND_11.6x2.5	FOND_11.6x2.5	Default
3	Rectangular	N.A.	PF_10.3x2.6	PF_10.3x2.6	Default
4	Rectangular	N.A.	Biel1a100	Biel1a100	Default
5	Circle	N.A.	BRAC60	BRAC60	Default
6	Circle	N.A.	BRAC60	BRAC60	Default
7	Circle	N.A.	BRAC60	BRAC60	Default
8	Rectangular	N.A.	PG_10.3x0.6	PG_10.3x0.6	Default
9	Rectangular	N.A.	SS_0.9x10.64	SS_0.9x10.64	Default

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 5

SectionName	Material	Shape	t3 m	t2 m	Area m2	TotsConst m4
-------------	----------	-------	---------	---------	------------	-----------------



ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	88 di 103

SectionName	RTG	Shape	AS1	AS2	AS3	AS4	AS5
Bellia100	BIEL	Rectangular	1.000000	1.000000	1.000000	0.140833	
BRAC60	RTG	Circle	2.000000			3.141593	1.570796
FOND_11.6x2.5	C32/40	Rectangular	2.500000	11.600000	29.000000	52.215016	
PF_10.3x2.6	C32/40	Rectangular	2.600000	10.300000	26.780000	50.751018	
PG_10.3x0.6	C32/40	Rectangular	0.600000	10.300000	6.180000	0.714384	
R520x85	C32/40	Rectangular	0.850000	5.200000	4.420000	0.954869	
SS_0.9x10.64	C32/40	Rectangular	0.900000	10.640000	9.576000	2.447740	
SS_260x90	C32/40	Rectangular	0.900000	2.600000	2.340000	0.494184	

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 5

SectionName	I33	I77	AS2	AS3	S33	S77	Z33
	m4	m4	m2	m2	m3	m3	m3
Bellia100	0.983333	0.083333	0.833333	0.833333	0.166667	0.166667	0.250000
BRAC60	0.785398	0.785398	2.827433	2.827433	0.785398	0.785398	1.333333
FOND_11.6x2.5	15.104167	325.186667	24.166667	24.166667	12.383333	56.066667	18.125000
PF_10.3x2.6	15.086067	236.757517	22.316667	22.316667	11.604667	45.972333	17.407000
PG_10.3x0.6	0.189400	154.636350	5.150000	5.150000	0.618000	10.609000	0.927000
R520x85	0.266121	9.997973	3.893333	3.893333	0.626167	3.830667	0.639250
SS_0.9x10.64	0.646380	90.341261	7.980000	7.980000	1.436400	16.981440	2.154600
SS_260x90	0.157950	1.318200	1.950000	1.950000	0.351000	1.014000	0.526500

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 5

SectionName	Z22	R33	R22	ConcCol	ConcBeam	Color	TotalWt
	m3	m	m				KN
Bellia100	0.250000	0.288675	0.288675	No	No	Gray4	0.000
BRAC60	1.333333	0.500000	0.500000	No	No	8421440	0.000
FOND_11.6x2.5	64.100000	0.721688	3.348632	Yes	No	15312	6960.000
PF_10.3x2.6	68.958500	0.750555	2.973354	Yes	No	8388863	5529.375
PG_10.3x0.6	15.813500	0.173205	2.973354	Yes	No	DarkMagenta	539.290
R520x85	5.746000	0.245374	1.801111	Yes	No	Orange	0.000
SS_0.9x10.64	25.472150	0.259808	3.071503	Yes	No	Cyan	1516.700
SS_260x90	1.521000	0.259808	0.750555	Yes	No	8454143	0.000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 5

SectionName	TotalMass	FromFile	A1Mod	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod
	KN-s2/m						
Bellia100	0.00	No	40.520000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
BRAC60	0.00	No	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
FOND_11.6x2.5	668.35	No	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
PF_10.3x2.6	630.40	No	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
PG_10.3x0.6	53.71	No	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
R520x85	0.00	No	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
SS_0.9x10.64	126.44	No	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
SS_260x90	0.00	No	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

Table: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 5

SectionName	I3Mod	MMod	WMod	GUID	Notes
Bellia100	1.000000	1.000000	1.000000		Added 18/02/2015 19:09:54
BRAC60	1.000000	1.000000	1.000000		Added 18/02/2015 14:07:26
FOND_11.6x2.5	1.000000	1.000000	1.000000		Added 18/02/2015 14:12:19
PF_10.3x2.6	1.000000	1.000000	1.000000		Added 18/01/2008 12:59:10
PG_10.3x0.6	1.000000	1.000000	1.000000		Added 18/01/2008 12:59:10
R520x85	1.000000	1.000000	1.000000		Added 18/02/2015 14:54:29
SS_0.9x10.64	1.000000	1.000000	1.000000		Added 18/01/2008 12:59:10
SS_260x90	1.000000	0.000000	0.000000		Added 18/02/2015 14:52:47

Table: Frame Section Properties 02 - Concrete Column, Part 1 of 2

SectionName	RebarMatL	RebarMatC	ReinfConfig	LatReinf	Cover	NumBars3Dir	NumBars2Dir	BarSizeL
					m			m
FOND_11.6x2.5	A615Gr60	A615Gr60	Rectangular	Ties	0.040000	3	3	#9
PF_10.3x2.6	A615Gr60	A615Gr60	Rectangular	Ties	0.040000	3	3	#9
PG_10.3x0.6	A615Gr60	A615Gr60	Rectangular	Ties	0.040000	3	3	#9
R520x85	A615Gr60	A615Gr60	Rectangular	Ties	0.040000	3	3	#9
SS_0.9x10.64	A615Gr60	A615Gr60	Rectangular	Ties	0.040000	3	3	#9
SS_260x90	A615Gr60	A615Gr60	Rectangular	Ties	0.040000	3	3	#9

Table: Frame Section Properties 02 - Concrete Column, Part 2 of 2

SectionName	BarSizeC	SpacingC	NumBars2	NumBars3	ReinfType
		m			
FOND_11.6x2.5	#4	0.150000	3	3	Design
PF_10.3x2.6	#4	0.150000	3	3	Design
PG_10.3x0.6	#4	0.150000	3	3	Design
R520x85	#4	0.150000	3	3	Design
SS_0.9x10.64	#4	0.150000	3	3	Design
SS_260x90	#4	0.150000	3	3	Design



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	89 di 103

Table: Function - Response Spectrum - Italian 3274, Part 1 of 2

Name	Period Sec	Accel	FuncDamp	PGA	SoilType	StructFact	SpecLevel
FUNCI	0.000000	0.312500	0.050000	0.250000	C	1.000000	SLU (Ultimate)
FUNCI	0.150000	0.781250					
FUNCI	0.500000	0.781250					
FUNCI	0.600000	0.651042					
FUNCI	0.700000	0.558036					
FUNCI	0.800000	0.488281					
FUNCI	0.900000	0.434028					
FUNCI	1.000000	0.390625					
FUNCI	1.100000	0.351114					
FUNCI	1.200000	0.325521					
FUNCI	1.300000	0.300481					
FUNCI	1.400000	0.279618					
FUNCI	1.500000	0.260417					
FUNCI	1.600000	0.244141					
FUNCI	1.700000	0.229779					
FUNCI	1.800000	0.217014					
FUNCI	1.900000	0.205592					
FUNCI	2.000000	0.195313					
FUNCI	2.500000	0.125000					
FUNCI	3.000000	0.086806					
FUNCI	3.500000	0.063776					
FUNCI	4.000000	0.050000					
FUNCI	4.500000	0.050000					
FUNCI	5.000000	0.050000					
FUNCI	5.500000	0.050000					
FUNCI	6.000000	0.050000					
FUNCI	7.000000	0.050000					
FUNCI	7.500000	0.050000					
FUNCI	8.000000	0.050000					
FUNCI	8.500000	0.050000					
FUNCI	9.000000	0.050000					
FUNCI	9.500000	0.050000					
FUNCI	10.000000	0.050000					

Table: Function - Response Spectrum - Italian 3274, Part 2 of 2

Name	Period Sec	Direction	StructType
FUNCI	0.000000	Horizontal	Building
FUNCI	0.150000		
FUNCI	0.500000		
FUNCI	0.600000		
FUNCI	0.700000		
FUNCI	0.800000		
FUNCI	0.900000		
FUNCI	1.000000		
FUNCI	1.100000		
FUNCI	1.200000		
FUNCI	1.300000		
FUNCI	1.400000		
FUNCI	1.500000		
FUNCI	1.600000		
FUNCI	1.700000		
FUNCI	1.800000		
FUNCI	1.900000		
FUNCI	2.000000		
FUNCI	2.500000		
FUNCI	3.000000		
FUNCI	3.500000		
FUNCI	4.000000		
FUNCI	4.500000		
FUNCI	5.000000		
FUNCI	5.500000		
FUNCI	6.000000		
FUNCI	6.500000		
FUNCI	7.000000		
FUNCI	7.500000		
FUNCI	8.000000		
FUNCI	8.500000		
FUNCI	9.000000		
FUNCI	9.500000		
FUNCI	10.000000		

Table: Grid Lines, Part 1 of 2

CoordSys	AxisDir	GridID	XYCoord m	LineStyle	LineColor	Visible	BubbleLoc
GLOBAL	X		-5.10000	Primary	Gray8Dark	Yes	End
GLOBAL	X		-3.60000	Primary	Gray8Dark	Yes	End
GLOBAL	X		0.00000	Primary	Gray8Dark	Yes	End
GLOBAL	X		3.60000	Primary	Gray8Dark	Yes	End
GLOBAL	X		5.10000	Primary	Gray8Dark	Yes	End
GLOBAL	Y		+4.60000	Primary	Gray8Dark	Yes	Start



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	90 di 103

GLOBAL	Y	0.00000	Primary	Gray8Dark	Yes	Start
GLOBAL	Y	4.60000	Primary	Gray8Dark	Yes	Start
GLOBAL	Z	-1.25000	Primary	Gray8Dark	Yes	End
GLOBAL	Z	0.00000	Primary	Gray8Dark	Yes	End
GLOBAL	Z	8.25000	Primary	Gray8Dark	Yes	End
GLOBAL	Z	11.24000	Primary	Gray8Dark	Yes	End

Table: Grid Lines, Part 2 of 2

CoordSys: AllVisible BubbleSize: m

GLOBAL	Yes	2.438400
GLOBAL		

Table: Joint Constraint Assignments

Joint	Constraint	Type
8	BODY1	Body
9	BODY1	Body
10	BODY1	Body
1	BODY1	Body
12	BODY1	Body
13	BODY1	Body
p5	BODY1	Body
p6	BODY1	Body
p4	BODY1	Body
p8	BODY1	Body
p9	BODY1	Body
p7	BODY1	Body
p2	BODY1	Body
p3	BODY1	Body
p1	BODY1	Body
11	BODY1	Body
14	BODY1	Body

Table: Joint Coordinates, Part 1 of 2

Joint	CoordSys	CoordType	XorR	Y	Z	Specialist	Global
			m	m	m		m
1	GLOBAL	Cartesian	1.70000	0.00000	0.00000	Yes	1.70000
2	GLOBAL	Cartesian	1.70000	0.00000	8.25000	No	1.70000
3	GLOBAL	Cartesian	0.70000	0.00000	8.25000	No	0.70000
4	GLOBAL	Cartesian	0.70000	0.00000	11.87000	No	0.70000
5	GLOBAL	Cartesian	0.70000	0.00000	11.24000	Yes	0.70000
6	GLOBAL	Cartesian	-4.40000	0.00000	11.24000	No	-4.40000
7	GLOBAL	Cartesian	2.30000	0.00000	8.25000	No	2.30000
8	GLOBAL	Cartesian	-4.80000	0.00000	0.00000	No	-4.80000
9	GLOBAL	Cartesian	0.00000	0.00000	0.00000	No	0.00000
10	GLOBAL	Cartesian	4.80000	0.00000	0.00000	No	4.80000
11	GLOBAL	Cartesian	-2.20000	-4.44000	0.00000	Yes	-2.20000
12	GLOBAL	Cartesian	3.60000	0.00000	0.00000	Yes	3.60000
13	GLOBAL	Cartesian	-3.60000	0.00000	0.00000	Yes	-3.60000
14	GLOBAL	Cartesian	-2.20000	4.44000	0.00000	Yes	-2.20000
15	GLOBAL	Cartesian	1.70000	0.00000	-1.25000	Yes	1.70000
16	GLOBAL	Cartesian	1.70000	0.00000	0.62500	Yes	1.70000
p1	GLOBAL	Cartesian	-3.60000	-4.60000	-1.25000	No	-3.60000
p2	GLOBAL	Cartesian	0.00000	-4.60000	-1.25000	No	0.00000
p3	GLOBAL	Cartesian	3.60000	-4.60000	-1.25000	No	3.60000
p4	GLOBAL	Cartesian	-3.60000	0.00000	-1.25000	No	-3.60000
p5	GLOBAL	Cartesian	0.00000	0.00000	-1.25000	No	0.00000
p6	GLOBAL	Cartesian	3.60000	0.00000	-1.25000	No	3.60000
p7	GLOBAL	Cartesian	-3.60000	4.60000	-1.25000	No	-3.60000
p8	GLOBAL	Cartesian	0.00000	4.60000	-1.25000	No	0.00000
p9	GLOBAL	Cartesian	3.60000	4.60000	-1.25000	No	3.60000
SPR	GLOBAL	Cartesian	2.30000	0.00000	8.45000	No	2.30000

Table: Joint Coordinates, Part 2 of 2

Joint	GlobalY	GlobalZ	GUID
	m	m	
1	0.00000	0.00000	
2	0.00000	8.25000	
3	0.00000	8.25000	
4	0.00000	11.87000	
5	0.00000	11.24000	
6	0.00000	11.24000	



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	91 di 103

1	0.00000	8.25000
8	0.00000	0.00000
9	0.00000	0.00000
10	0.00000	0.00000
11	-4.44000	0.00000
12	0.00000	0.00000
13	0.00000	0.00000
14	4.44000	0.00000
15	0.00000	1.25000
16	0.00000	0.62500
p1	-4.60000	-1.25000
p2	-4.60000	-1.25000
p3	-4.60000	-1.25000
p4	0.00000	-1.25000
p5	0.00000	-1.25000
p6	0.00000	-1.25000
p7	4.60000	-1.25000
p8	4.60000	-1.25000
p9	4.60000	-1.25000
SpB	0.00000	8.45000

Table: Joint Loads - Force, Part 1 of 2

Joint	LoadPat	CoordSys	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m
SpB	G2	GLOBAL	193.610	-0.036	-4840.353	-142.1544	-5.514E-08
SpB	G2eq	GLOBAL	0.000	0.000	-4840.000	-142.1500	0.0000
11	G1	GLOBAL	0.000	0.000	-1154.000	0.0000	0.0000
14	G1	GLOBAL	0.000	0.000	-1154.000	0.0000	0.0000

Table: Joint Loads - Force, Part 2 of 2

Joint	LoadPat	M3 KN-m	GUID
SpB	G2	-1.603E-08	
SpB	G2eq	0.0000	
11	G1	0.0000	
14	G1	0.0000	

Table: Link Property Assignments

Link	LinkType	LinkJoints	LinkProp	LinkEDProp
15	Linear	SingleJoint	Fail	None
16	Linear	SingleJoint	Fail	None
17	Linear	SingleJoint	Fail	None
18	Linear	SingleJoint	Fail	None
19	Linear	SingleJoint	Fail	None
20	Linear	SingleJoint	Fail	None
21	Linear	SingleJoint	Fail	None
22	Linear	SingleJoint	Fail	None
23	Linear	SingleJoint	Fail	None

Table: Link Property Definitions 01 - General, Part 1 of 3

Link	LinkType	Mass KN-s2/m	Weight KN	RotInert1 KN-m-s2	RotInert2 KN-m-s2	RotInert3 KN-m-s2	DefLength m
LINK1	Linear	0.00	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.000000
Fail	Linear	0.00	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.000000

Table: Link Property Definitions 01 - General, Part 2 of 3

Link	DefArea m2	EDM2	EDM3	EDM4	EDM5	Color
LINK1	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	White
Fail	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	Yellow

Table: Link Property Definitions 01 - General, Part 3 of 3

Link	GUID	Notes
LINK1		Added 19/02/2015 09:23:58
Fail		Added 19/02/2015 09:26:11

Table: Link Property Definitions 02 - Linear

Link	DOF	Fixed	TransKE KN/m	TransCE KN-s/m	DJ m
LINK1	U1	Yes			
LINK1	U2	Yes			
LINK1	U3	Yes			



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	92 di 103

LINK1	R1	Yes			
LINK1	R2	Yes			
LINK1	R3	Yes			
Pall	U1	No	1.000E+10	0.00	
Pall	U2	No	1.000E+10	0.00	0.00000
Pall	U3	No	1.00000.00	0.00	0.00000

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 2

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	DesTypeOpt	DesignType	AutoType
G1	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
G2	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
ACC1	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
q1	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
q2a	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
q3	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
q5_pc	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
SigmaX_q1.5	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
SigmaY_q1.5	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
SigmaZ_q1.5	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
SigmaSLD_X	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
SigmaSLD_Y	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
SigmaSLD_Z	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
prova	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
ACASE2	LinModal	Zero			Prog Det	OTHER	None
ACASE1	LinRespSpec		ACASE2		Prog Det	QUAKE	None
G2eq	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None

Table: Load Case Definitions, Part 2 of 2

Case	RunCase	CaseStatus	GUID	Notes
G1	Yes	Finished		
G2	Yes	Finished		
ACC1	Yes	Finished		
q1	Yes	Finished		
q2a	Yes	Finished		
q3	Yes	Finished		
q5_pc	Yes	Finished		
SigmaX_q1.5	Yes	Finished		
SigmaY_q1.5	Yes	Finished		
SigmaZ_q1.5	Yes	Finished		
SigmaSLD_X	Yes	Finished		
SigmaSLD_Y	Yes	Finished		
SigmaSLD_Z	Yes	Finished		
prova	Yes	Finished		
ACASE2	Yes	Finished		
ACASE1	Yes	Finished		
G2eq	Yes	Finished		

Table: Load Pattern Definitions

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad	GUID	Notes
G1	DEAD	1.000000			
G2	DEAD	0.000000			
ACC1	DEAD	0.000000			
G2eq	DEAD	0.000000			

Table: Material Properties G1 - General, Part 1 of 2

Material	Type	SynType	TempDepend	Color	GUID
A615Gr60	Rebar	Uniaxial	No	Yellow	
BIE1	Steel	Isotropic	No	Gray8Dark	
C28/35	Concrete	Isotropic	No	16744448	
C32/40	Concrete	Isotropic	No	16744448	
CONC	Concrete	Isotropic	No	16777088	
OTHER	Other	Isotropic	No	Black	
R1G	Steel	Isotropic	No	Gray8Dark	
STEEL	Steel	Isotropic	No	Black	

Table: Material Properties G1 - General, Part 2 of 2

Material	Notes
A615Gr60	ASTM A615 Grade 60 added 27/01/2015 13:15:56
BIE1	ASTM A36 added 18/01/2008 12:48:53
C28/35	Normalweight f'c = 4 ksi added 18/01/2008 12:48:53
C32/40	Normalweight f'c = 4 ksi added 18/01/2008 12:48:53
CONC	Normalweight f'c = 4 ksi added 18/01/2008 12:48:53
OTHER	Material added 18/01/2008 12:48:53
R1G	ASTM A36 added 18/01/2008 12:48:53
STEEL	ASTM A36 added 18/01/2008 12:48:53



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOK	00 D 09	CL	IV0104 001	A	93 di 103

Table: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight KN/m3	UnitMass KN-s2/m4	E1 KN/m2	G12 KN/m2	U12	A1 1/C
A615Gr60	7.8571E+01	7.8490E+00	199947978.8			1.1700E-05
BREL	0.0000E+00	0.0000E+00	100000.00	38461.54	0.300000	1.1700E-05
C28/35	2.5000E+01	2.4007E+00	3258800.00	1357833.33	0.200000	9.9000E-06
C32/40	2.5000E+01	2.4007E+00	3330000.00	13875000.00	0.200000	9.9000E-06
CONC	2.5000E+01	2.4007E+00	3384777.68	14017824.03	0.200000	9.9000E-06
OTHER	2.3562E+01	2.4007E+00	24821190.00	10342137.50	0.200000	9.9000E-06
RIG	0.0000E+00	0.0000E+00	1.999E+11	7.688E+10	0.300000	1.1700E-05
STEEL	7.8571E+01	7.8490E+00	199948000.0	76903076.92	0.300000	1.1700E-05

Table: Material Properties 03a - Steel Data, Part 1 of 2

Material	Fy KN/m2	Fu KN/m2	E1FFy KN/m2	E1FFu KN/m2	SSCurveOpt	SSHysType	SHard	SMax
BREL	344737.89	448159.26	379211.68	492975.19	Simple	Kinematic	0.015000	0.110000
RIG	344737.89	448159.26	379211.68	492975.19	Simple	Kinematic	0.015000	0.110000
STEEL	344737.89	448159.26	379211.68	492975.19	Simple	Kinematic	0.015000	0.110000

Table: Material Properties 03a - Steel Data, Part 2 of 2

Material	SRup	FinalSlope
BREL	0.170000	-0.100000
RIG	0.170000	-0.100000
STEEL	0.170000	-0.100000

Table: Material Properties 03b - Concrete Data

Material	Fc KN/m2	1stWtConc	SSCurveOpt	SSHysType	FAngle Degrees	DAngle Degrees
C28/35	27579.03	No User Defined	Kinematic	0.000	0.000	
C32/40	27579.03	No User Defined	Kinematic	0.000	0.000	
CONC	27579.03	No User Defined	Kinematic	0.000	0.000	

Table: Material Properties 03c - Rebar Data, Part 1 of 2

Material	Fy KN/m2	Fu KN/m2	E1FFy KN/m2	E1FFu KN/m2	SSCurveOpt	SSHysType	SHard	SCap
A615Gr60	413685.47	620528.21	483054.02	682581.03	Simple	Kinematic	0.010000	0.090000

Table: Material Properties 03c - Rebar Data, Part 2 of 2

Material	FinalSlope	UseCTDef
A615Gr60	-0.100000	No

Table: Material Properties 03g - Other Data

Material	SSHysType	FAngle Degrees	DAngle Degrees
OTHER	Kinematic	0.000	0.000

Table: Material Properties 04 - User Stress-Strain Curves

Material	Point	Strain	Stress KN/m2	PointID
C28/35	1	-0.000846	-27579.03	
C28/35	2	0.000000	0.00	A
C28/35	3	0.000846	27579.03	
C32/40	1	-0.000828	-27579.03	
C32/40	2	0.000000	0.00	A
C32/40	3	0.000828	27579.03	
CONC	1	-0.000820	-27579.03	
CONC	2	0.000000	0.00	A
CONC	3	0.000820	27579.03	
OTHER	1	-4.029E-08	-1.00	A
OTHER	2	0.000000	0.00	
OTHER	3	4.029E-08	1.00	

Table: Material Properties 06 - Damping Parameters

Material	ModalRatio	VisMass 1/Sec	VisStiff Sec	HysMass 1/Sec2	HysStiff
----------	------------	------------------	-----------------	-------------------	----------



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	94 di 103

A635Gr60	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000
BIEL	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000
C28/35	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000
C32/40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000
CONC	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000
OTHER	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000
RIG	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000
STEEL	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
				IFOK	00 D 09	CL	IV0104 001	A	96 di 103	
3-1	3	0.62500	env_SLV Combination	Min	-13607.898	-6369.889	-4744.203	246.8561	-24695.1623	-40912.5894
3-1	0.62500	3	env_SLV Combination	Min	-13607.898	-6369.889	-4744.203	246.8561	-24695.1623	-40912.5894
3-2	3	0.00000	env_SLV Combination	Min	-13270.638	-6261.095	-4635.409	246.8561	-22790.3162	-38346.9210
3-2	0.40625	3	env_SLV Combination	Min	-13089.036	-6202.514	-4576.828	246.8561	-21782.9364	-36983.7138
3-2	0.62500	3	env_SLV Combination	Min	-13089.036	-6202.514	-4576.828	246.8561	-21782.9364	-36983.7138
3-3	3	0.00000	env_SLV Combination	Min	-12414.514	-5984.926	-4359.240	246.8561	-18356.0627	-32032.5665
3-3	0.81250	3	env_SLV Combination	Min	-11558.391	-5708.757	-4083.072	246.8561	-13607.9989	-26003.0111
3-3	1.84375	3	env_SLV Combination	Min	-10702.268	-5432.589	-3806.903	246.8561	-9744.7341	-20258.2647
3-3	2.87500	3	env_SLV Combination	Min	-9846.145	-5156.420	-3530.734	246.8561	-5966.2683	-14798.2973
3-3	3.90625	3	env_SLV Combination	Min	-8990.022	-4880.251	-3254.565	246.8561	-2472.6015	-9623.1389
3-3	4.93750	3	env_SLV Combination	Min	-8133.899	-4604.082	-2978.397	246.8561	280.7168	-4732.7196
3-3	5.96875	3	env_SLV Combination	Min	-7277.776	-4327.914	-2702.228	246.8561	1351.4970	-127.2193
3-3	7.00000	3	env_SLV Combination	Min	-6421.653	-4051.745	-2426.059	246.8561	2862.6772	1222.7199
3-1	3	0.00000	env_RAR Combination	Max	-12073.468	732.349	-0.036	510.3364	2800.9482	7137.6327
3-1	0.62500	3	env_RAR Combination	Max	-11655.031	732.349	-0.036	510.3364	2973.9770	6679.9146
3-2	3	0.00000	env_RAR Combination	Max	-11655.031	732.349	-0.036	510.3364	2973.9770	6679.9146
3-2	0.40625	3	env_RAR Combination	Max	-11383.046	732.349	-0.036	510.3364	3021.4457	6382.3978
3-2	0.62500	3	env_RAR Combination	Max	-11236.593	732.349	-0.036	510.3364	3047.0057	6222.1965
3-2	0.81250	3	env_RAR Combination	Max	-11236.593	732.349	-0.036	510.3364	3047.0057	6222.1965
3-3	3	0.00000	env_RAR Combination	Max	-10692.629	732.349	-0.036	510.3364	3141.9431	5627.1629
3-3	0.81250	3	env_RAR Combination	Max	-10002.203	732.349	-0.036	510.3364	3262.4403	4871.9280
3-3	1.84375	3	env_RAR Combination	Max	-9311.781	732.349	-0.036	510.3364	3382.9366	4116.6931
3-3	2.87500	3	env_RAR Combination	Max	-8621.359	732.349	-0.036	510.3364	3503.4329	3361.4582
3-3	3.90625	3	env_RAR Combination	Max	-7930.937	732.349	-0.036	510.3364	3623.9292	2606.2233
3-3	4.93750	3	env_RAR Combination	Max	-7240.515	732.349	-0.036	510.3364	3744.4255	1904.6234
3-3	5.96875	3	env_RAR Combination	Max	-6550.093	732.349	-0.036	510.3364	3864.9217	1619.5963
3-3	7.00000	3	env_RAR Combination	Min	-14093.466	-253.049	-204.458	-920.9321	141.8502	-1019.0594
3-1	3	0.00000	env_RAR Combination	Min	-13675.029	-253.049	-204.458	-920.9321	141.8727	-860.9038
3-1	0.62500	3	env_RAR Combination	Min	-13675.028	-253.049	-204.458	-920.9321	141.8727	-860.9038
3-2	3	0.00000	env_RAR Combination	Min	-13403.044	-253.049	-204.458	-920.9321	141.8873	-758.1026
3-2	0.40625	3	env_RAR Combination	Min	-13256.591	-253.049	-204.458	-920.9321	141.8952	-702.7481
3-2	0.62500	3	env_RAR Combination	Min	-13256.591	-253.049	-204.458	-920.9321	141.8952	-702.7481
3-3	3	0.00000	env_RAR Combination	Min	-12717.622	-253.049	-204.458	-920.9321	141.9245	-497.1498
3-3	0.81250	3	env_RAR Combination	Min	-12022.200	-253.049	-204.458	-920.9321	141.9616	-236.1891
3-3	1.84375	3	env_RAR Combination	Min	-11331.778	-253.049	-204.458	-920.9321	141.9987	24.7677
3-3	2.87500	3	env_RAR Combination	Min	-10641.357	-253.049	-204.458	-920.9321	142.0358	285.7245
3-3	3.90625	3	env_RAR Combination	Min	-9950.935	-253.049	-204.458	-920.9321	142.0730	546.6813
3-3	4.93750	3	env_RAR Combination	Min	-9260.513	-253.049	-204.458	-920.9321	142.1101	489.2722
3-3	5.96875	3	env_RAR Combination	Min	-8570.091	-253.049	-204.458	-920.9321	142.1472	289.6119
3-3	7.00000	3	env_RAR Combination	Max	-12059.252	732.349	11.566	623.7598	2203.5639	7137.6327
3-1	3	0.00000	env_FREQ Combination	Max	-11640.815	732.349	11.566	623.7598	2196.3347	6679.9146
3-1	0.62500	3	env_FREQ Combination	Max	-11640.815	732.349	11.566	623.7598	2196.3347	6679.9146
3-2	3	0.00000	env_FREQ Combination	Max	-11368.830	732.349	11.566	623.7598	2191.6360	6382.3978
3-2	0.40625	3	env_FREQ Combination	Max	-11222.377	732.349	11.566	623.7598	2189.1059	6222.1965
3-2	0.62500	3	env_FREQ Combination	Max	-11222.377	732.349	11.566	623.7598	2189.1059	6222.1965
3-3	3	0.00000	env_FREQ Combination	Max	-10678.409	732.349	11.566	623.7598	2179.7085	5627.1629
3-3	0.81250	3	env_FREQ Combination	Max	-9987.987	732.349	11.566	623.7598	2167.7811	4871.9280
3-3	1.84375	3	env_FREQ Combination	Max	-9297.565	732.349	11.566	623.7598	2155.8537	4116.6931
3-3	2.87500	3	env_FREQ Combination	Max	-8607.143	732.349	11.566	623.7598	2143.9263	3361.4582



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
				IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	97 di 103	
3-3	3	5.15625	env_FREQ Combination	Max	-8607.143	732.349	11.566	623.7598	2143.0262	3361.4582
3-3	3	3.90625	env_FREQ Combination	Max	-7916.721	732.349	11.566	623.7598	2131.9988	2606.2233
3-3	3	4.93750	env_FREQ Combination	Max	-7226.299	732.349	11.566	623.7598	2120.0713	1850.9884
3-3	3	5.96875	env_FREQ Combination	Max	-6535.877	732.349	11.566	623.7598	2125.0225	1095.7535
3-3	3	7.00000	env_FREQ Combination	Min	-13184.398	-253.049	-15.418	-807.5087	141.8502	-1019.0594
3-1	3	0.00000	env_FREQ Combination	Min	-12765.961	-253.049	-15.418	-807.5087	141.8727	-860.9038
3-1	3	0.62500	env_FREQ Combination	Min	-12765.961	-253.049	-15.418	-807.5087	141.8727	-860.9038
3-1	3	0.00000	env_FREQ Combination	Min	-12493.977	-253.049	-15.418	-807.5087	141.8873	-758.1026
3-2	3	0.40625	env_FREQ Combination	Min	-12347.523	-253.049	-15.418	-807.5087	141.8952	-702.7481
3-2	3	0.62500	env_FREQ Combination	Min	-12347.523	-253.049	-15.418	-807.5087	141.8952	-702.7481
3-3	3	0.00000	env_FREQ Combination	Min	-12347.523	-253.049	-15.418	-807.5087	141.8952	-702.7481
3-3	3	0.00000	env_FREQ Combination	Min	-11803.555	-253.049	-15.418	-807.5087	141.9245	-497.1458
3-3	3	0.81250	env_FREQ Combination	Min	-11113.133	-253.049	-15.418	-807.5087	141.9616	-236.1891
3-3	3	1.84375	env_FREQ Combination	Min	-10422.711	-253.049	-15.418	-807.5087	141.9987	24.7677
3-3	3	2.87500	env_FREQ Combination	Min	-9732.289	-253.049	-15.418	-807.5087	142.0358	285.7245
3-3	3	3.90625	env_FREQ Combination	Min	-9041.867	-253.049	-15.418	-807.5087	142.0730	546.6813
3-3	3	4.93750	env_FREQ Combination	Min	-8351.445	-253.049	-15.418	-807.5087	142.1101	519.0586
3-3	3	5.96875	env_FREQ Combination	Min	-7661.023	-253.049	-15.418	-807.5087	142.1472	319.3983
3-3	3	7.00000	env_FREQ Combination	Min	-6970.601	-253.049	-15.418	-807.5087	142.1843	119.7380
3-1	3	0.00000	env_SLD Combination	Max	-10991.314	4081.581	-921.857	348.2896	-5060.9267	29769.7747
3-1	3	0.62500	env_SLD Combination	Max	-10599.656	3981.156	-891.729	348.2896	-4494.0246	27250.1696
3-1	3	0.62500	env_SLD Combination	Max	-10599.656	3981.156	-891.729	348.2896	-4494.0246	27250.1696
3-2	3	0.00000	env_SLD Combination	Max	-10345.079	3915.879	-872.147	348.2896	-4134.8954	25646.0844
3-2	3	0.40625	env_SLD Combination	Max	-10207.999	3880.731	-861.602	348.2896	-3944.4622	24793.3362
3-2	3	0.62500	env_SLD Combination	Max	-10207.999	3880.731	-861.602	348.2896	-3944.4622	24793.3362
3-3	3	0.00000	env_SLD Combination	Max	-9698.844	3750.178	-822.436	348.2896	-3256.3404	21693.2735
3-3	3	0.81250	env_SLD Combination	Max	-9052.609	3584.477	-772.726	348.2896	-2426.3065	17911.5420
3-3	3	1.84375	env_SLD Combination	Max	-8406.374	3418.776	-723.015	348.2896	-1645.7031	14300.2900
3-3	3	2.87500	env_SLD Combination	Max	-7760.140	3253.074	-673.305	348.2896	-916.3635	10860.1174
3-3	3	3.90625	env_SLD Combination	Max	-7113.905	3087.373	-623.595	348.2896	-238.2878	7590.8241
3-3	3	4.93750	env_SLD Combination	Max	-6467.670	2921.672	-573.884	348.2896	884.0095	4402.4103
3-3	3	5.96875	env_SLD Combination	Max	-5821.435	2755.971	-524.174	348.2896	2788.9947	1564.8760
3-3	3	7.00000	env_SLD Combination	Max	-5175.199	2590.270	-474.464	348.2896	4733.9799	-233.6582
3-1	3	0.00000	env_SLD Combination	Min	-12394.308	-4088.746	-1089.436	93.1471	-17212.7961	-27900.6295
3-1	3	0.62500	env_SLD Combination	Min	-11851.090	-3986.321	-1089.011	93.1471	-15323.4378	-25377.7961
3-1	3	0.62500	env_SLD Combination	Min	-11851.090	-3986.321	-1089.011	93.1471	-15323.4378	-25377.7961
3-2	3	0.00000	env_SLD Combination	Min	-11661.699	-3921.045	-1092.735	93.1471	-14132.5130	-23771.6124
3-2	3	0.40625	env_SLD Combination	Min	-11505.873	-3885.896	-1088.586	93.1471	-13496.8452	-22917.7283
3-2	3	0.62500	env_SLD Combination	Min	-11505.873	-3885.896	-1088.586	93.1471	-13496.8452	-22917.7283
3-3	3	0.00000	env_SLD Combination	Min	-10927.090	-3755.344	-1075.033	93.1471	-11204.1398	-19813.4747
3-3	3	0.81250	env_SLD Combination	Min	-10192.481	-3589.642	-1032.332	93.1471	-8448.3468	-16026.2165
3-3	3	1.84375	env_SLD Combination	Min	-9457.872	-3423.941	-1026.631	93.1471	-5863.4331	-12409.8376
3-3	3	2.87500	env_SLD Combination	Min	-8723.264	-3258.240	-1020.930	93.1471	-3449.3999	-8964.3381
3-3	3	3.90625	env_SLD Combination	Min	-7988.655	-3092.539	-1015.228	93.1471	-1206.2441	-5689.7181
3-3	3	4.93750	env_SLD Combination	Min	-7254.046	-2926.837	-1009.527	93.1471	335.6781	-2585.9775
3-3	3	5.96875	env_SLD Combination	Min	-6519.437	-2761.136	-1003.826	93.1471	901.8649	346.8837
3-3	3	7.00000	env_SLD Combination	Min	-5784.828	-2595.434	-1000.000	93.1471	1468.0517	857.0899
8-1	8	0.00000	env_SLU Combination	Max	-2272.504	-1.803E-12	1.321E-12	0.0071	5.636E-12	-1189.0427
8-1	8	0.43250	env_SLU Combination	Max	-2178.123	-1.803E-12	1.321E-12	0.0071	5.312E-12	-1189.0427
8-1	8	0.45250	env_SLU Combination	Max	-2083.743	-1.803E-12	1.321E-12	0.0071	5.013E-12	-1189.0427
8-1	8	0.90500	env_SLU Combination	Max	-1989.363	-1.803E-12	1.321E-12	0.0071	4.715E-12	-1189.0427
8-1	8	1.35750	env_SLU Combination	Max	-1894.983	-1.803E-12	1.321E-12	0.0071	4.417E-12	-1189.0427



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO		
			IFOK	00 D 09	CL	IV0104 001	A	98 di 103		
8-1	8	1.81000	env_SLV Combination	Max	-1894.883	-1.803E-12	1.321E-12	0.0071	4.416E-12	-1189.0427
8-1	8	1.81000	env_SLV Combination	Max	-1800.603	-1.803E-12	1.321E-12	0.0071	4.118E-12	-1189.0427
8-1	8	2.26250	env_SLV Combination	Max	-1706.222	-1.803E-12	1.321E-12	0.0071	3.819E-12	-1189.0427
8-1	8	2.71500	env_SLV Combination	Max	-1648.864	-1.803E-12	1.321E-12	0.0071	3.638E-12	-1189.0427
8-1	8	2.99000	env_SLV Combination	Max	-131.402	1.746E-11	-2.132E-14	0.0000	9.036E-13	9.550E-13
8-2	8	0.00000	env_SLV Combination	Max	-94.380	1.746E-11	-2.132E-14	0.0000	1.489E-12	-1.491E-12
8-2	8	0.17750	env_SLV Combination	Max	-3.549E-12	1.746E-11	-2.132E-14	0.0000	3.477E-12	-6.314E-12
8-2	8	0.63000	env_SLV Combination	Min	-2358.490	-7.635E-12	-5.329E-15	-0.0038	8.527E-14	-1350.7631
8-1	8	0.00000	env_SLV Combination	Min	-2264.110	-7.635E-12	-5.329E-15	-0.0038	8.768E-14	-1350.7631
8-1	8	0.45250	env_SLV Combination	Min	-2169.730	-7.635E-12	-5.329E-15	-0.0038	9.009E-14	-1350.7631
8-1	8	0.90500	env_SLV Combination	Min	-2075.350	-7.635E-12	-5.329E-15	-0.0038	9.250E-14	-1350.7631
8-1	8	1.35750	env_SLV Combination	Min	-1980.970	-7.635E-12	-5.329E-15	-0.0038	9.491E-14	-1350.7631
8-1	8	1.81000	env_SLV Combination	Min	-1886.589	-7.635E-12	-5.329E-15	-0.0038	9.732E-14	-1350.7631
8-1	8	2.26250	env_SLV Combination	Min	-1792.209	-7.635E-12	-5.329E-15	-0.0038	9.973E-14	-1350.7631
8-1	8	2.71500	env_SLV Combination	Min	-1734.831	-7.635E-12	-5.329E-15	-0.0038	1.012E-13	-1350.7631
8-1	8	2.99000	env_SLV Combination	Min	-131.402	7.640E-12	-5.939E-12	0.0000	-2.843E-13	-1.501E-12
8-2	8	0.00000	env_SLV Combination	Min	-94.380	7.640E-12	-5.939E-12	0.0000	8.905E-14	-2.857E-12
8-2	8	0.17750	env_SLV Combination	Min	-3.549E-12	7.640E-12	-5.939E-12	0.0000	9.869E-14	-1.005E-11
8-2	8	0.63000	env_SLV Combination	Max	-865.582	970.396	-291.119	2053.0660	-791.2497	503.7548
8-1	8	0.00000	env_SLV Combination	Max	-812.449	947.432	-282.729	2053.0660	-661.4166	70.9776
8-1	8	0.45250	env_SLV Combination	Max	-759.317	914.467	-274.340	2053.0660	-535.3796	-349.1457
8-1	8	0.90500	env_SLV Combination	Max	-706.184	886.503	-265.951	2053.0660	-413.1369	-407.8780
8-1	8	1.35750	env_SLV Combination	Max	-653.052	858.538	-257.561	2053.0660	-294.6942	-13.0626
8-1	8	1.81000	env_SLV Combination	Max	-599.919	830.574	-249.172	2053.0660	-180.0457	369.0989
8-1	8	2.26250	env_SLV Combination	Max	-544.677	802.609	-240.783	2053.0660	-69.1935	738.6065
8-1	8	2.71500	env_SLV Combination	Max	-505.248	785.614	-235.684	2053.0660	-3.6793	956.9871
8-1	8	2.99000	env_SLV Combination	Max	-73.975	38.934	-11.688	0.0000	-3.6793	12.2642
8-2	8	0.00000	env_SLV Combination	Max	-53.133	27.965	-8.389	0.0000	-1.8981	6.3270
8-2	8	0.17750	env_SLV Combination	Min	-1.272E-12	1.928E-11	-2.485E-12	0.0000	1.155E-11	1.230E-11
8-1	8	0.00000	env_SLV Combination	Min	-1794.333	-970.396	-970.396	615.9197	-2637.4992	-1739.2467
8-1	8	0.45250	env_SLV Combination	Min	-1707.643	-942.432	-942.431	615.9197	-2204.7219	-1308.4695
8-1	8	0.90500	env_SLV Combination	Min	-1620.953	-914.467	-914.467	615.9197	-1784.5987	-886.3462
8-1	8	1.35750	env_SLV Combination	Min	-1534.263	-886.503	-886.502	615.9197	-1377.1293	-827.6139
8-1	8	1.81000	env_SLV Combination	Min	-1447.573	-858.538	-858.538	615.9197	-952.3139	-1222.4293
8-1	8	2.26250	env_SLV Combination	Min	-1360.883	-830.574	-830.573	615.9197	-600.1524	-1604.5908
8-1	8	2.71500	env_SLV Combination	Min	-1276.303	-802.609	-802.609	615.9197	-230.6449	-1974.0985
8-1	8	2.99000	env_SLV Combination	Min	-1230.757	-785.614	-785.614	615.9197	-12.2642	-2192.4790
8-1	8	2.99000	env_SLV Combination	Min	-120.695	-38.934	-38.934	0.0000	-12.2642	-12.2642
8-2	8	0.00000	env_SLV Combination	Min	-86.690	-27.964	-27.963	0.0000	-6.3270	-6.3270
8-2	8	0.17750	env_SLV Combination	Min	-3.986E-12	2.617E-12	-8.317E-12	0.0000	3.938E-12	-2.426E-11
8-1	8	0.00000	env_RAR Combination	Max	-1646.046	-1.450E-12	8.775E-13	0.0052	3.968E-12	-843.7352
8-1	8	0.45250	env_RAR Combination	Max	-1576.135	-1.450E-12	8.775E-13	0.0052	3.774E-12	-843.7352
8-1	8	0.90500	env_RAR Combination	Max	-1506.224	-1.450E-12	8.775E-13	0.0052	3.580E-12	-843.7352
8-1	8	1.35750	env_RAR Combination	Max	-1436.313	-1.450E-12	8.775E-13	0.0052	3.386E-12	-843.7352
8-1	8	1.81000	env_RAR Combination	Max	-1366.401	-1.450E-12	8.775E-13	0.0052	3.192E-12	-843.7352
8-1	8	2.26250	env_RAR Combination	Max	-1296.490	-1.450E-12	8.775E-13	0.0052	2.998E-12	-843.7352
8-1	8	2.71500	env_RAR Combination	Max	-1226.579	-1.450E-12	8.775E-13	0.0052	2.804E-12	-843.7352



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
				IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	99 di 103	
8-1	8	2.99000	env_RAR Combination	Max	-1184.091	-1.450E-12	8.775E-13	0.0052	2.687E-12	-843.7352
8-1	8	2.99000	env_RAR Combination	Max	-97.335	1.273E-11	-1.421E-14	0.0000	7.844E-13	6.821E-13
8-2	8	0.00000	env_RAR Combination	Max	-69.911	1.273E-11	-1.421E-14	0.0000	1.174E-12	-1.094E-12
8-2	8	0.17750	env_RAR Combination	Max	-2.629E-12	1.273E-11	-1.421E-14	0.0000	2.514E-12	-4.575E-12
8-2	8	0.63000	env_RAR Combination	Min	-1709.740	-5.770E-12	-3.553E-15	-0.0029	5.684E-14	-963.5280
8-1	8	6.00000	env_RAR Combination	Min	-1639.829	-5.770E-12	-3.553E-15	-0.0029	5.645E-14	-963.5280
8-1	8	6.45250	env_RAR Combination	Min	-1569.918	-5.770E-12	-3.553E-15	-0.0029	6.006E-14	-963.5280
8-1	8	0.90500	env_RAR Combination	Min	-1500.007	-5.770E-12	-3.553E-15	-0.0029	6.107E-14	-963.5280
8-1	8	1.35750	env_RAR Combination	Min	-1430.095	-5.770E-12	-3.553E-15	-0.0029	6.327E-14	-963.5280
8-1	8	1.81000	env_RAR Combination	Min	-1360.184	-5.770E-12	-3.553E-15	-0.0029	6.488E-14	-963.5280
8-1	8	2.26250	env_RAR Combination	Min	-1290.273	-5.770E-12	-3.553E-15	-0.0029	6.649E-14	-963.5280
8-1	8	2.71500	env_RAR Combination	Min	-1247.785	-5.770E-12	-3.553E-15	-0.0029	6.747E-14	-963.5280
8-1	8	2.99000	env_RAR Combination	Min	-1247.785	-5.770E-12	-3.553E-15	-0.0029	6.747E-14	-963.5280
8-2	8	0.00000	env_RAR Combination	Min	-97.335	5.457E-12	-3.993E-12	0.0000	0.0000	-1.137E-12
8-2	8	0.17750	env_RAR Combination	Min	-69.911	5.457E-12	-3.993E-12	0.0000	5.937E-14	-2.105E-12
8-2	8	0.63000	env_RAR Combination	Min	-2.629E-12	5.457E-12	-3.993E-12	0.0000	6.580E-14	-7.340E-12
8-1	8	0.00000	env_FREQ Combination	Max	-1646.846	-1.450E-12	-3.553E-15	0.0046	1.137E-12	-843.7352
8-1	8	0.45250	env_FREQ Combination	Max	-1576.135	-1.450E-12	-3.553E-15	0.0046	1.151E-12	-843.7352
8-1	8	0.90500	env_FREQ Combination	Max	-1506.224	-1.450E-12	-3.553E-15	0.0046	1.166E-12	-843.7352
8-1	8	1.35750	env_FREQ Combination	Max	-1436.313	-1.450E-12	-3.553E-15	0.0046	1.180E-12	-843.7352
8-1	8	1.81000	env_FREQ Combination	Max	-1366.401	-1.450E-12	-3.553E-15	0.0046	1.195E-12	-843.7352
8-1	8	2.26250	env_FREQ Combination	Max	-1296.490	-1.450E-12	-3.553E-15	0.0046	1.209E-12	-843.7352
8-1	8	2.71500	env_FREQ Combination	Max	-1226.579	-1.450E-12	-3.553E-15	0.0046	1.224E-12	-843.7352
8-1	8	2.99000	env_FREQ Combination	Max	-1184.091	-1.450E-12	-3.553E-15	0.0046	1.232E-12	-843.7352
8-2	8	0.00000	env_FREQ Combination	Max	-97.335	1.273E-11	-1.421E-14	0.0000	1.933E-12	6.821E-13
8-2	8	0.17750	env_FREQ Combination	Max	-69.911	1.273E-11	-1.421E-14	0.0000	1.955E-12	-1.167E-12
8-2	8	0.63000	env_FREQ Combination	Max	-2.629E-12	1.273E-11	-1.421E-14	0.0000	2.043E-12	-4.575E-12
8-1	8	0.00000	env_FREQ Combination	Min	-1695.524	-5.770E-12	-8.882E-14	-0.0035	5.684E-14	-963.5280
8-1	8	0.45250	env_FREQ Combination	Min	-1625.613	-5.770E-12	-8.882E-14	-0.0035	5.845E-14	-963.5280
8-1	8	0.90500	env_FREQ Combination	Min	-1555.702	-5.770E-12	-8.882E-14	-0.0035	6.006E-14	-963.5280
8-1	8	1.35750	env_FREQ Combination	Min	-1485.791	-5.770E-12	-8.882E-14	-0.0035	6.167E-14	-963.5280
8-1	8	1.81000	env_FREQ Combination	Min	-1415.879	-5.770E-12	-8.882E-14	-0.0035	6.327E-14	-963.5280
8-1	8	2.26250	env_FREQ Combination	Min	-1345.968	-5.770E-12	-8.882E-14	-0.0035	6.488E-14	-963.5280
8-1	8	2.71500	env_FREQ Combination	Min	-1276.057	-5.770E-12	-8.882E-14	-0.0035	6.649E-14	-963.5280
8-1	8	2.99000	env_FREQ Combination	Min	-1233.569	-5.770E-12	-8.882E-14	-0.0035	6.747E-14	-963.5280
8-2	8	0.00000	env_FREQ Combination	Min	-97.335	5.457E-12	-3.553E-13	0.0000	5.684E-14	-1.137E-12
8-2	8	0.17750	env_FREQ Combination	Min	-69.911	5.457E-12	-3.553E-13	0.0000	5.937E-14	-2.105E-12
8-2	8	0.63000	env_FREQ Combination	Min	-2.629E-12	5.457E-12	-3.553E-13	0.0000	6.580E-14	-7.340E-12
8-1	8	0.00000	env_SLD Combination	Max	-1125.345	582.238	-174.671	1231.8406	-474.7498	15.8478
8-1	8	0.45250	env_SLD Combination	Max	-1056.776	565.459	-169.638	1231.8406	-396.8499	-243.6185
8-1	8	0.90500	env_SLD Combination	Max	-988.207	548.680	-164.604	1231.8406	-321.2278	-495.8925
8-1	8	1.35750	env_SLD Combination	Max	-919.638	531.902	-159.570	1231.8406	-247.8833	-476.2755
8-1	8	1.81000	env_SLD Combination	Max	-851.069	515.123	-154.537	1231.8406	-176.8165	-239.3863
8-1	8	2.26250	env_SLD Combination	Max	-782.500	498.344	-149.503	1231.8406	-108.0274	-10.0894
8-1	8	2.71500	env_SLD Combination	Max	-713.931	481.565	-144.470	1231.8406	-41.5161	211.6151
8-1	8	2.99000	env_SLD Combination	Max	-672.259	471.368	-141.411	1231.8406	-2.2076	342.6435
8-2	8	0.00000	env_SLD Combination	Max	-91.106	23.360	-7.008	0.0000	-2.2076	7.3585
8-2	8	0.17750	env_SLD Combination	Max	-65.437	16.779	-5.034	0.0000	-1.1389	3.7962



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
				IFOK	00 D 09	CL	IV0104 001	A	100 di 103	
8-2	8	3.62000	env_SLD Combination	Max	-1.778E-12	3.555E-11	-1.863E-11	0.0000	1.457E-11	5.622E-12
8-2	0.63000	8	env_SLD Combination	Min	-1534.623	-582.238	-582.238	369.5521	-1582.4295	-1251.6300
8-1	0.00000	8	env_SLD Combination	Min	-1463.370	-565.459	-565.459	369.5521	-1322.8332	-991.9636
8-1	0.45250	8	env_SLD Combination	Min	-1392.116	-548.680	-548.680	369.5521	-1070.7592	-739.8897
8-1	0.90500	8	env_SLD Combination	Min	-1320.862	-531.902	-531.901	369.5521	-826.2776	-759.5066
8-1	1.35750	8	env_SLD Combination	Min	-1249.609	-515.123	-515.123	369.5521	-589.1883	-896.3958
8-1	1.81000	8	env_SLD Combination	Min	-1178.355	-498.344	-498.344	369.5521	-360.0914	-1225.6927
8-1	2.26250	8	env_SLD Combination	Min	-1107.102	-481.565	-481.565	369.5521	-184.3869	-1447.3972
8-1	2.71500	8	env_SLD Combination	Min	-1035.849	-471.368	-471.368	369.5521	-7.3585	-1578.4256
8-1	2.99000	8	env_SLD Combination	Min	-105.564	-23.360	-23.360	0.0000	-7.3585	-7.3585
8-2	3.00000	8	env_SLD Combination	Min	-74.386	-16.779	-16.779	0.0000	-3.7962	-3.7962
8-2	3.16750	8	env_SLD Combination	Min	-3.480E-12	-1.376E-11	-6.322E-11	0.0000	4.404E-12	-1.755E-11
8-2	0.63000	9	env_SLU Combination	Max	-2.183E-12	-1055.679	2.112E-12	9.551E-15	0.0071	4.082E-13
9-1	0.00000	9	env_SLU Combination	Max	-2.183E-12	-730.361	2.112E-12	9.551E-15	0.0071	675.7405
9-1	0.68750	9	env_SLU Combination	Max	-2.183E-12	-405.043	2.112E-12	9.551E-15	0.0071	1108.6821
9-1	1.37500	9	env_SLU Combination	Max	-2.183E-12	-79.725	2.112E-12	9.551E-15	0.0071	1298.8250
9-1	2.06250	9	env_SLU Combination	Max	-2.183E-12	253.171	2.112E-12	9.551E-15	0.0071	1246.1691
9-1	2.75000	9	env_SLU Combination	Max	-2.183E-12	602.435	2.112E-12	9.551E-15	0.0071	950.9824
9-1	3.43750	9	env_SLU Combination	Max	-2.183E-12	936.108	2.112E-12	9.551E-15	0.0071	450.1552
9-1	4.12500	9	env_SLU Combination	Max	-2.183E-12	1268.778	2.112E-12	9.551E-15	0.0071	-257.6156
9-1	4.81250	9	env_SLU Combination	Max	-2.183E-12	1603.449	2.112E-12	9.551E-15	0.0071	-1189.0427
9-1	5.50000	9	env_SLU Combination	Min	-1.201E-11	-1159.476	-1.066E-14	3.331E-16	-0.0038	2.547E-13
9-1	0.00000	9	env_SLU Combination	Min	-1.201E-11	-806.314	-1.066E-14	3.331E-16	-0.0038	613.9514
9-1	0.68750	9	env_SLU Combination	Min	-1.201E-11	-493.152	-1.066E-14	3.331E-16	-0.0038	1004.2465
9-1	1.37500	9	env_SLU Combination	Min	-1.201E-11	-109.129	-1.066E-14	3.331E-16	-0.0038	1170.6854
9-1	2.06250	9	env_SLU Combination	Min	-1.201E-11	216.190	-1.066E-14	3.331E-16	-0.0038	1113.8682
9-1	2.75000	9	env_SLU Combination	Min	-1.201E-11	541.508	-1.066E-14	3.331E-16	-0.0038	833.1947
9-1	3.43750	9	env_SLU Combination	Min	-1.201E-11	866.826	-1.066E-14	3.331E-16	-0.0038	328.8650
9-1	4.12500	9	env_SLU Combination	Min	-1.201E-11	1192.144	-1.066E-14	3.331E-16	-0.0038	-359.1219
9-1	4.81250	9	env_SLU Combination	Min	-1.201E-11	1517.462	-1.066E-14	3.331E-16	-0.0038	-1350.7631
9-1	5.50000	9	env_SLU Combination	Max	-7.276E-12	-203.195	5.822E-11	2.847E-14	-0.0911	1.413E-12
9-1	0.00000	9	env_SLV Combination	Max	92.335	-55.408	-28.000	2.847E-14	31.7799	548.7460
9-1	0.68750	9	env_SLV Combination	Max	186.670	92.379	-56.001	2.847E-14	128.0316	972.7878
9-1	1.37500	9	env_SLV Combination	Max	280.005	240.166	-84.001	2.847E-14	288.4512	1272.1255
9-1	2.06250	9	env_SLV Combination	Max	373.340	400.862	-112.002	2.847E-14	513.0385	1496.7591
9-1	2.75000	9	env_SLV Combination	Max	466.675	582.250	-140.002	2.847E-14	801.7937	1496.6886
9-1	3.43750	9	env_SLV Combination	Max	560.010	763.638	-168.003	2.847E-14	1154.7166	1421.9140
9-1	4.12500	9	env_SLV Combination	Max	653.345	945.026	-196.003	2.847E-14	1571.8074	1222.4353
9-1	4.81250	9	env_SLV Combination	Max	746.680	1126.414	-224.004	2.847E-14	2053.0660	969.2512
9-1	5.50000	9	env_SLV Combination	Min	-7.276E-12	-888.870	1.738E-11	8.393E-15	-0.3940	-1.394E-12
9-1	0.00000	9	env_SLV Combination	Min	-93.335	-707.482	-93.335	8.393E-15	9.5339	88.8949
9-1	0.68750	9	env_SLV Combination	Min	-186.670	-526.094	-186.670	8.393E-15	38.4094	76.1861
9-1	1.37500	9	env_SLV Combination	Min	-280.005	-344.706	-280.005	8.393E-15	86.5352	-38.1264
9-1	2.06250	9	env_SLV Combination	Min	-373.340	-176.228	-373.340	8.393E-15	153.9115	-254.0426
9-1	2.75000	9	env_SLV Combination	Min	-466.675	-28.440	-466.675	8.393E-15	240.5380	-571.5625
9-1	3.43750	9	env_SLV Combination	Min	-560.010	119.347	-560.010	8.393E-15	346.4149	-990.6861
9-1	4.12500	9	env_SLV Combination	Min	-653.345	267.134	-653.345	8.393E-15	471.5421	-1511.4134
9-1	4.81250	9	env_SLV Combination	Min						



ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO		
			IFOK	00 D 09	CL	IV0104 001	A	101 di 103		
9-1	9	5.50000	env_SLV Combination	Min	-746.680	414.921	-746.680	8.393E-15	615.9197	-2204.7432
9-1	5.50000	9	env_SLV Combination	Max	-1.819E-12	-758.163	1.414E-12	6.606E-15	0.0052	2.771E-13
9-1	0.00000	9	env_RAR Combination	Max	-1.819E-12	-524.826	1.414E-12	6.606E-15	0.0052	486.7971
9-1	0.68750	9	env_RAR Combination	Max	-1.819E-12	-291.488	1.414E-12	6.606E-15	0.0052	738.9948
9-1	1.37500	9	env_RAR Combination	Max	-1.819E-12	-58.151	1.414E-12	6.606E-15	0.0052	936.5935
9-1	2.06250	9	env_RAR Combination	Max	-1.819E-12	180.800	1.414E-12	6.606E-15	0.0052	899.5929
9-1	2.75000	9	env_RAR Combination	Max	-1.819E-12	431.875	1.414E-12	6.606E-15	0.0052	688.1916
9-1	3.43750	9	env_RAR Combination	Max	-1.819E-12	671.400	1.414E-12	6.606E-15	0.0052	329.7158
9-1	4.12500	9	env_RAR Combination	Max	-1.819E-12	910.925	1.414E-12	6.606E-15	0.0052	-176.7939
9-1	4.81250	9	env_RAR Combination	Max	-1.819E-12	1150.450	1.414E-12	6.606E-15	0.0052	-843.7352
9-1	5.50000	9	env_RAR Combination	Max	-1.819E-12	1389.975	1.414E-12	6.606E-15	0.0052	-1010.6765
9-1	0.00000	9	env_RAR Combination	Min	-9.095E-12	-835.050	-7.105E-15	2.220E-16	-0.0029	1.634E-13
9-1	0.68750	9	env_RAR Combination	Min	-9.095E-12	-581.087	-7.105E-15	2.220E-16	-0.0029	441.0274
9-1	1.37500	9	env_RAR Combination	Min	-9.095E-12	-327.125	-7.105E-15	2.220E-16	-0.0029	721.6352
9-1	2.06250	9	env_RAR Combination	Min	-9.095E-12	-79.931	-7.105E-15	2.220E-16	-0.0029	841.8235
9-1	2.75000	9	env_RAR Combination	Min	-9.095E-12	153.406	-7.105E-15	2.220E-16	-0.0029	801.5922
9-1	3.43750	9	env_RAR Combination	Min	-9.095E-12	386.744	-7.105E-15	2.220E-16	-0.0029	600.9415
9-1	4.12500	9	env_RAR Combination	Min	-9.095E-12	620.081	-7.105E-15	2.220E-16	-0.0029	239.8712
9-1	4.81250	9	env_RAR Combination	Min	-9.095E-12	853.419	-7.105E-15	2.220E-16	-0.0029	-281.6187
9-1	5.50000	9	env_RAR Combination	Min	-9.095E-12	1086.756	-7.105E-15	2.220E-16	-0.0029	-963.5280
9-1	0.00000	9	env_FREQ Combination	Max	-1.819E-12	-758.163	4.974E-14	2.609E-15	0.0046	2.771E-13
9-1	0.68750	9	env_FREQ Combination	Max	-1.819E-12	-524.826	4.974E-14	2.609E-15	0.0046	477.9243
9-1	1.37500	9	env_FREQ Combination	Max	-1.819E-12	-291.488	4.974E-14	2.609E-15	0.0046	784.7942
9-1	2.06250	9	env_FREQ Combination	Max	-1.819E-12	-58.151	4.974E-14	2.609E-15	0.0046	920.6099
9-1	2.75000	9	env_FREQ Combination	Max	-1.819E-12	175.659	4.974E-14	2.609E-15	0.0046	885.3713
9-1	3.43750	9	env_FREQ Combination	Max	-1.819E-12	422.300	4.974E-14	2.609E-15	0.0046	679.2272
9-1	4.12500	9	env_FREQ Combination	Max	-1.819E-12	660.278	4.974E-14	2.609E-15	0.0046	329.7158
9-1	4.81250	9	env_FREQ Combination	Max	-1.819E-12	898.256	4.974E-14	2.609E-15	0.0046	-176.7939
9-1	5.50000	9	env_FREQ Combination	Max	-1.819E-12	1136.234	4.974E-14	2.609E-15	0.0046	-843.7352
9-1	0.00000	9	env_FREQ Combination	Min	-9.095E-12	-819.566	-1.776E-13	-2.165E-15	-0.0035	1.634E-13
9-1	0.68750	9	env_FREQ Combination	Min	-9.095E-12	-570.759	-1.776E-13	-2.165E-15	-0.0035	441.0274
9-1	1.37500	9	env_FREQ Combination	Min	-9.095E-12	-321.953	-1.776E-13	-2.165E-15	-0.0035	721.6352
9-1	2.06250	9	env_FREQ Combination	Min	-9.095E-12	-79.931	-1.776E-13	-2.165E-15	-0.0035	841.8235
9-1	2.75000	9	env_FREQ Combination	Min	-9.095E-12	153.406	-1.776E-13	-2.165E-15	-0.0035	801.5922
9-1	3.43750	9	env_FREQ Combination	Min	-9.095E-12	386.744	-1.776E-13	-2.165E-15	-0.0035	600.9415
9-1	4.12500	9	env_FREQ Combination	Min	-9.095E-12	620.081	-1.776E-13	-2.165E-15	-0.0035	239.8712
9-1	4.81250	9	env_FREQ Combination	Min	-9.095E-12	853.419	-1.776E-13	-2.165E-15	-0.0035	-281.6187
9-1	5.50000	9	env_FREQ Combination	Min	-9.095E-12	1086.756	-1.776E-13	-2.165E-15	-0.0035	-963.5280
9-1	0.00000	9	env_SLD Combination	Max	-5.474E-12	-355.584	5.821E-11	-6.210E-15	-0.0544	1.408E-14
9-1	0.68750	9	env_SLD Combination	Max	56.001	-195.477	-16.800	-6.210E-15	19.0690	448.1776
9-1	1.37500	9	env_SLD Combination	Max	112.002	-351.369	-33.601	-6.210E-15	76.8200	780.1212
9-1	2.06250	9	env_SLD Combination	Max	168.003	-524.738	-50.401	-6.210E-15	173.0717	995.8308
9-1	2.75000	9	env_SLD Combination	Max	224.004	-698.107	-67.201	-6.210E-15	307.8241	1095.3065
9-1	3.43750	9	env_SLD Combination	Max	280.005	-871.476	-84.001	-6.210E-15	481.0772	1078.5482
9-1	4.12500	9	env_SLD Combination	Max	336.006	-1044.845	-100.802	-6.210E-15	692.8310	945.5859
9-1	4.81250	9	env_SLD Combination	Max	392.007	-1218.214	-117.602	-6.210E-15	943.0855	696.3297
9-1	5.50000	9	env_SLD Combination	Max	448.008	-1391.583	-134.402	-6.210E-15	1231.8406	350.0020
9-1	0.00000	9	env_SLD Combination	Min	-9.112E-12	-736.428	1.744E-11	-2.137E-14	-0.1814	1.377E-14



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

V/IABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	102 di 103

9-1	9	0.68750	env_SLD Combination	Min	-56.001	-567.361	-56.001	-2.137E-14	5.7206	189.4270
9-1	9	1.37500	env_SLD Combination	Min	-112.002	-1138.293	-112.002	-2.137E-14	23.0459	288.7802
9-1	9	2.06250	env_SLD Combination	Min	-168.003	-1729.226	-168.003	-2.137E-14	51.9215	238.0595
9-1	9	2.75000	env_SLD Combination	Min	-224.004	-233.637	-224.004	-2.137E-14	92.3472	97.2630
9-1	9	3.43750	env_SLD Combination	Min	-280.005	96.471	-280.005	-2.137E-14	144.3231	-153.6034
9-1	9	4.12500	env_SLD Combination	Min	-336.006	2561.578	-336.006	-2.137E-14	207.8492	-514.5456
9-1	9	4.81250	env_SLD Combination	Min	-392.007	416.686	-392.007	-2.137E-14	282.9256	-985.5617
9-1	9	5.50000	env_SLD Combination	Min	-448.008	576.793	-448.008	-2.137E-14	369.5521	-1585.7842

SAP2000 v14.1.0 2/21/15 9.38.33

Table: Joint Reactions

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m
p1	env_SLD Combination	Max	99.141	33.819	3704.822	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p1	env_SLD Combination	Min	-120.921	6.000E-03	2095.416	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p1	env_SLV Combination	Max	882.082	639.418	4930.590	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p1	env_SLV Combination	Min	-759.221	190.970	-4612.699	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p1	env_RAR Combination	Max	74.077	22.717	1999.075	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p1	env_RAR Combination	Min	-88.931	4.000E-03	1541.664	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p1	env_FREQ Combination	Max	58.324	1.713	1942.241	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p1	env_FREQ Combination	Min	-104.684	-1.285	1490.829	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p1	env_SLD Combination	Max	552.168	399.492	3714.334	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p1	env_SLD Combination	Min	-469.176	119.295	316.078	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p2	env_SLD Combination	Max	99.141	33.820	3577.985	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p2	env_SLD Combination	Min	-120.921	6.000E-03	3408.610	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p2	env_SLV Combination	Max	882.082	639.420	4816.116	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p2	env_SLV Combination	Min	-759.221	190.970	-2282.769	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p2	env_RAR Combination	Max	74.077	22.718	2580.994	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p2	env_RAR Combination	Min	-88.931	4.000E-03	2458.920	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p2	env_FREQ Combination	Max	58.324	1.713	2509.685	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p2	env_FREQ Combination	Min	-104.684	-1.285	2455.620	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p2	env_SLD Combination	Max	552.168	399.493	3229.848	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p2	env_SLD Combination	Min	-469.176	119.295	2463.456	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p3	env_SLD Combination	Max	99.141	33.820	4973.772	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p3	env_SLD Combination	Min	-120.921	6.000E-03	4338.131	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p3	env_SLV Combination	Max	882.082	639.421	5853.840	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p3	env_SLV Combination	Min	-759.221	190.971	-890.191	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p3	env_RAR Combination	Max	74.077	22.718	3551.522	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p3	env_RAR Combination	Min	-88.931	4.000E-03	3087.066	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p3	env_FREQ Combination	Max	58.324	1.713	3500.688	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p3	env_FREQ Combination	Min	-104.684	-1.285	3077.128	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p3	env_SLD Combination	Max	552.168	399.494	4787.394	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p3	env_SLD Combination	Min	-469.176	119.296	1671.238	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p4	env_SLD Combination	Max	34.731	33.819	2726.119	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p4	env_SLD Combination	Min	-113.079	6.000E-03	2128.426	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p4	env_SLV Combination	Max	820.052	639.418	4554.395	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p4	env_SLV Combination	Min	-819.207	190.970	-987.897	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p4	env_RAR Combination	Max	28.117	22.717	2013.928	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p4	env_RAR Combination	Min	-81.372	4.000E-03	1571.193	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p4	env_FREQ Combination	Max	28.117	1.713	2013.928	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p4	env_FREQ Combination	Min	-81.372	-1.285	1571.193	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p4	env_SLD Combination	Max	510.305	399.492	3481.395	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p4	env_SLD Combination	Min	-509.731	119.295	84.010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p5	env_SLD Combination	Max	34.731	33.820	3708.931	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p5	env_SLD Combination	Min	-113.079	6.000E-03	3436.317	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p5	env_SLV Combination	Max	820.052	639.420	2872.719	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p5	env_SLV Combination	Min	-819.207	190.970	1906.850	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p5	env_RAR Combination	Max	28.117	22.718	2680.809	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p5	env_RAR Combination	Min	-81.372	4.000E-03	2464.058	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p5	env_FREQ Combination	Max	28.117	1.713	2581.371	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p5	env_FREQ Combination	Min	-81.372	-1.285	2460.758	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p5	env_SLD Combination	Max	510.305	399.493	2528.529	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p5	env_SLD Combination	Min	-509.731	119.296	2259.986	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p6	env_SLD Combination	Max	34.731	33.820	5007.122	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p6	env_SLD Combination	Min	-113.079	6.000E-03	4346.838	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p6	env_SLV Combination	Max	820.052	639.421	5478.888	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p6	env_SLV Combination	Min	-819.207	190.971	-513.751	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p6	env_RAR Combination	Max	28.117	22.718	3581.304	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p6	env_RAR Combination	Min	-81.372	4.000E-03	3092.204	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p6	env_FREQ Combination	Max	28.117	1.713	3581.051	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p6	env_FREQ Combination	Min	-81.372	-1.285	3092.605	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p6	env_SLD Combination	Max	510.305	399.494	4555.390	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p6	env_SLD Combination	Min	-509.731	119.296	1436.235	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p7	env_SLD Combination	Max	-29.680	33.819	2747.415	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p7	env_SLD Combination	Min	-105.238	6.000E-03	2161.436	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p7	env_SLV Combination	Max	758.021	639.418	4178.201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p7	env_SLV Combination	Min	-879.194	190.970	-1363.095	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p7	env_RAR Combination	Max	-17.844	22.717	2024.780	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p7	env_RAR Combination	Min	-73.813	4.000E-03	1600.721	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p7	env_FREQ Combination	Max	-2.091	1.713	2085.615	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p7	env_FREQ Combination	Min	-98.060	-1.285	1651.556	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
p7	env_SLD Combination	Max	468.442	399.492	3248.454	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000



**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**

VIABILITA' di SOPPRESSIONE PL al KM 143+833 - Via Calabroni

Spalle - Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0K	00 D 09	CL	IV0104 001	A	103 di 103

p7	env_SLD Combination	Min	-550.286	119.295	-148.059	0.0000	0.0000	0.0000
p8	env_SLU Combination	Max	-29.680	33.820	3839.877	0.0000	0.0000	0.0000
p8	env_SLU Combination	Min	-105.238	6.000E-03	3424.024	0.0000	0.0000	0.0000
p8	env_SLV Combination	Max	758.021	639.420	2497.246	0.0000	0.0000	0.0000
p8	env_SLV Combination	Min	-679.194	190.970	963.939	0.0000	0.0000	0.0000
p8	env_RAR Combination	Max	-17.844	22.718	2780.624	0.0000	0.0000	0.0000
p8	env_RAR Combination	Min	-73.813	4.000E-03	2469.195	0.0000	0.0000	0.0000
p8	env_FREQ Combination	Max	-2.091	1.713	2656.485	0.0000	0.0000	0.0000
p8	env_FREQ Combination	Min	-58.060	-1.285	2465.895	0.0000	0.0000	0.0000
p8	env_SLD Combination	Max	468.442	399.493	2295.992	0.0000	0.0000	0.0000
p8	env_SLD Combination	Min	-558.296	119.295	1550.118	0.0000	0.0000	0.0000
p9	env_SLU Combination	Max	-29.680	33.820	5138.068	0.0000	0.0000	0.0000
p9	env_SLU Combination	Min	-105.238	6.000E-03	4354.545	0.0000	0.0000	0.0000
p9	env_SLV Combination	Max	758.021	639.421	5103.935	0.0000	0.0000	0.0000
p9	env_SLV Combination	Min	-679.194	190.971	137.311	0.0000	0.0000	0.0000
p9	env_RAR Combination	Max	-17.844	22.718	3681.119	0.0000	0.0000	0.0000
p9	env_RAR Combination	Min	-73.813	4.000E-03	3097.342	0.0000	0.0000	0.0000
p9	env_FREQ Combination	Max	-2.091	1.713	3661.414	0.0000	0.0000	0.0000
p9	env_FREQ Combination	Min	-58.060	-1.285	3097.743	0.0000	0.0000	0.0000
p9	env_SLD Combination	Max	468.442	399.494	4323.386	0.0000	0.0000	0.0000
p9	env_SLD Combination	Min	-550.286	119.296	1205.232	0.0000	0.0000	0.0000