



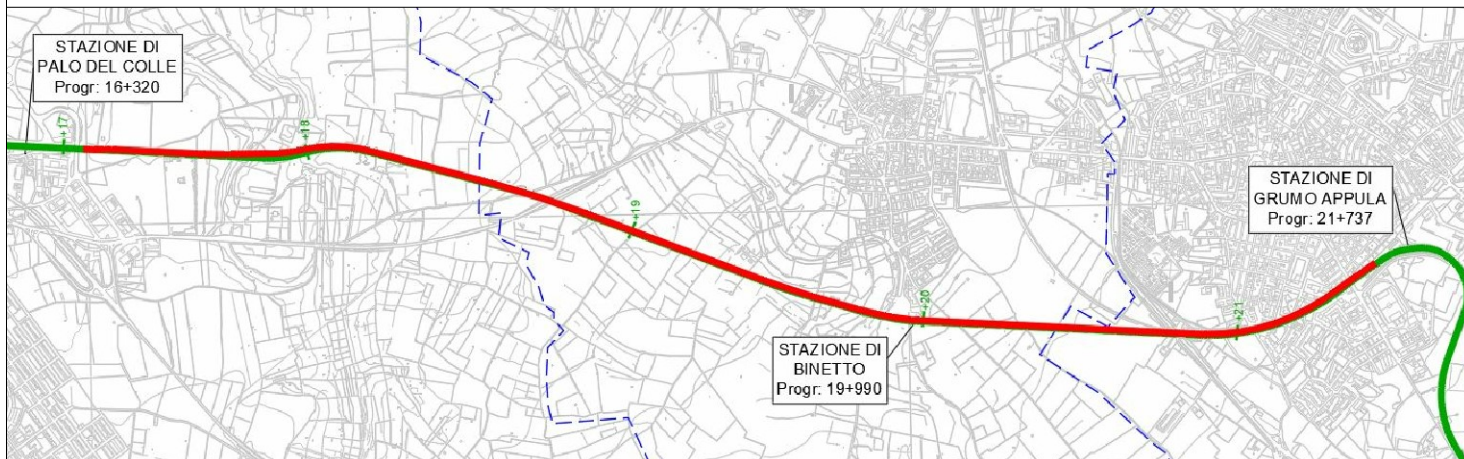
# FERROVIE APPULO LUCANE S.R.L.

Ferrovie Appulo Lucane

## PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE, VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE, DEL RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA

C.U.P.: G21E16000380001

C.I.G.: 72395498D2



RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Dott. Ing. MASSIMILIANO NATILE

FIRME:



Integrazione delle prestazioni specialistiche:

Ing. MARCO RASIMELLI

Resp. Studio SIA

Ing. DINO BONADIES

Geologia :

Dott. Geol. STEFANO PIAZZOLI

Ing. SIMONE PELLEGRINI

Ing. VALERIO MASTROIANNI

Geom. CARLO ROSI



Ing. PRIMO STASI

Geologia :

Dott. Geol. MARIO STANI

Studio SIA:

Arch. LUCIA LEPORE



Ing. ANTONIO DI LEO


Coordinamento Sicurezza in fase di Progetto

Ing. NICOLA LABARILE

## PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato <b>ST0030</b>		Pratica <b>18021_DAR</b>	CAVALCAFERROVIA PROGR. 19+328.23			
Scala -		Codifica elaborato <b>DAR_3RS012a</b>	TABULATI DI CALCOLO			
A	GIUGNO 2020	PRIMA EMISSIONE	PAGLIA	PAGLIA	PELLEGRINI	M. RASIMELLI
Rev.	Data	Motivazione	Redatto	Verificato	Approvato	Autorizzato

Questo documento è di proprietà esclusiva. E' proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza la nostra autorizzazione.

 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p><b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b> C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC Data: Giugno 2020 Pag. 1 di 79</p>
---	--	---

## INDICE

<b>1</b>	<b>MODELLO IMPACATO (FASE 1)</b>	<b>2</b>
1.1	DATI RELATIVI AI NODI DELLA STRUTTURA	3
1.2	ELEMENTI TIPO TRAVE	4
1.3	CONDIZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO	6
1.4	CARICHI E COPPIE APPLICATI AI NODI	7
1.5	CARICHI APPLICATI AGLI ELEMENTI	8
1.6	SPOSTAMENTI NODALI	10
1.7	SOLLECITAZIONI NELLE TRAVI	12
<b>2</b>	<b>MODELLO IMPACATO (FASE 2)</b>	<b>17</b>
2.1	DATI RELATIVI AI NODI DELLA STRUTTURA	18
2.2	ELEMENTI TIPO TRAVE	20
2.3	CONDIZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO	23
2.4	CARICHI E COPPIE APPLICATI AI NODI	23
2.5	CARICHI APPLICATI AGLI ELEMENTI	24
2.6	SPOSTAMENTI NODALI	26
2.7	SOLLECITAZIONI NELLE TRAVI	29
<b>3</b>	<b>MODELLO IMPACATO (FASE 3)</b>	<b>39</b>
3.1	DATI RELATIVI AI NODI DELLA STRUTTURA	40
3.2	ELEMENTI TIPO TRAVE	42
3.3	CONDIZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO	45
3.4	CARICHI E COPPIE APPLICATI AI NODI	46
3.5	CARICHI APPLICATI AGLI ELEMENTI	47
3.6	VARIAZIONI TERMICHE	51
3.7	SPOSTAMENTI NODALI	52
3.8	SOLLECITAZIONI NELLE TRAVI	59

 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p><b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b>  C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC  Data: Giugno 2020  Pag. 2 di 79</p>
---	---	---

## 1 MODELLO IMPACATO (FASE 1)

**En.Ex.Sys. WinStrand**

**Structural Analysis & Design**

Ditta produttrice:

**En.Ex.Sys.** s.r.l. - Via Tizzano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Sigla:

WinStrand

Piattaforma software:

Microsoft Windows XP Home, Microsoft Windows XP Home Professional

Documentazione in uso:

Manuale teorico - Manuale d'uso

Campo di applicazione:

Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.

### Elementi finiti implementati

- Truss.
- Beam (Modellazione di Travi e Pilastr).
- Travi su suolo elastico alla Winckler.
- Plinti su suolo elastico alla Winckler.
- Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio.
- Elementi shell (lastra/piastra) equivalenti.
- Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/piastra).

### Schemi di Carico

- Carichi nodali concentrati.
- Carichi applicati direttamente agli elementi.
- Carichi Superficiali.

### Tipo di Risoluzione

- Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio.
- Fattorizzazione LDL<sup>T</sup>.
- Analisi Statica:
  - modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo.
  - ipotesi di solai infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
- Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovettori ed autovalori possono essere calcolati mediante *subspace iteration* oppure tramite il *metodo dei vettori di Ritz*):
  - Via statica equivalente.
  - Modale con il metodo dello spettro di risposta.

### Normativa di riferimento

La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Circolare del 2 Febbraio 2009, n. 617 *"Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008"*
- D.M. del 14 Gennaio 2008 *"Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"*
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 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"*
- Ordinanza n. 3316. *"Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"*

 Ferrovie Appulo Lucane	<b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b> C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b>	DAR_3RS012A.DOC Data: Giugno 2020 Pag. 3 di 79
---	--	--

- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»".
- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- D.M. del 9 Gennaio 1996. "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 14 Febbraio 1992. "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 3 Ottobre 1978. "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Istruzioni per la valutazione delle: Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)

## 1.1 Dati relativi ai nodi della struttura

### Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa.

I nodi vengono numerati, con riferimento a una sezione orizzontale, da sinistra a destra, dal basso verso l'alto e per quote crescenti.

L'impalcato di appartenenza di un nodo è definito, in generale, dalla prima delle tre cifre che ne definiscono il numero, possono tuttavia presentarsi casi in cui si hanno più di 100 nodi per solaio nel qual caso il solaio di appartenenza è specificato dall'ultimo valore stampato nella riga dei dati relativi al nodo.

La maschera dei vincoli è costituita dai valori 0 e 1. Il valore 1 indica che per il nodo in riferimento il grado di libertà correlativo è soppresso mentre il valore 0 indica che è libero.

Nel caso di edifici civili multipiano l'asse z generale coincide con l'asse verticale rivolto verso l'alto.

### Nodi

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
1	-0.500	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
2	-0.500	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
3	0.000	0.000	0.000	1	0	1	0	0	0	0
4	-0.500	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
5	0.000	3.200	0.000	1	1	1	0	0	0	0
6	3.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
7	0.000	6.400	0.000	1	0	1	0	0	0	0
8	3.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
9	4.500	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
10	3.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
11	4.500	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
12	6.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
13	4.500	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
14	6.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
15	9.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0



Ferrovie Appulo Lucane

RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 4 di 79

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
16	6.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
17	9.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
18	10.500	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
19	9.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
20	10.500	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
21	12.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
22	10.500	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
23	12.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
24	15.000	0.000	0.000	0	0	1	0	0	0	0
25	15.500	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
26	12.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
27	15.000	3.200	0.000	0	1	1	0	0	0	0
28	15.500	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
29	15.000	6.400	0.000	0	0	1	0	0	0	0
30	15.500	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0

## 1.2 Elementi tipo trave

### Convenzioni adottate

Ogni elemento tipo trave viene identificato da:

- Il nodo iniziale **i**;
- Il nodo finale **j**;
- Il nodo **k** che definisce l'orientamento nello spazio della terna riferimento locale dell'elemento.



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC  
Data: Giugno 2020  
Pag. 5 di 79


### Caratteristiche dei Materiali:

Tipo	Modulo Elastico [kg/cm²]	v	alfa [1/°C]	Peso Specifico [kg/m³]	Commento
1	300000.00	0.120	0.000012	2500.0	Calcestruzzo
2	2100000.00	0.330	0.000012	7850.0	Acciaio

Sezione	Materiale	Tipo di Sezione	Parametri Dimensionali	Commenti
1	2	Nuovi profili H=900, B=500, sp=30, sa=14		Travi di bordo
2	2	Nuovi profili H=900, B=500, sp=30, sa=14		Trave centrale
3	2	HEB 500		

Sezione	Materiale	Area [cm²]	Jt [cm^4]	J2 [cm^4]	J3 [cm^4]	J23 [cm^4]	Xx	Xy
1	2	417.60	977	637049	62519	0	3.3	1.6
2	2	417.60	977	637049	62519	0	3.3	1.6
3	2	238.90	538	107293	12625	0	3.2	1.5

[illegible]

 Ferrovie Appulo Lucane	<b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b> C.U.P.: G21E16000380001      C.I.G.: 72395498D2  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b>	DAR_3RS012A.DOC Data: Giugno 2020 Pag. 6 di 79
---	---	--

15	18	10000	1.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
18	21	10000	1.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
21	24	10000	3.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
24	25	10000	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
2	5	10006	0.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
5	8	10006	3.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
8	11	10006	1.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
11	14	10006	1.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
14	17	10006	3.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
17	20	10006	1.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
20	23	10006	1.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
23	27	10006	3.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
27	28	10006	0.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
4	7	10007	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
7	10	10007	3.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
10	13	10007	1.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
13	16	10007	1.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
16	19	10007	3.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
19	22	10007	1.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
22	26	10007	1.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
26	29	10007	3.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
29	30	10007	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
3	5	10005	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
5	7	10005	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
6	8	10000	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
8	10	10000	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
12	14	10001	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
14	16	10001	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
15	17	10002	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
17	19	10002	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
21	23	10003	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
23	26	10003	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
24	27	10004	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
27	29	10004	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000

### 1.3 Condizioni e combinazioni di carico

#### Convenzioni adottate

Nel seguito vengono riportate il numero di condizioni di carico statiche e dinamiche che sollecitano la struttura. Si noti che:

- Per quanto riguarda le condizioni di carico dinamiche, il programma assimila ogni direzione di ingresso del sisma, definita dal progettista, ad una condizione di carico. Pertanto qualora agiscano sulla struttura  $n$  condizioni di carico statiche e il progettista abbia supposto che la struttura venga sollecitata da un sisma entrante in  $m$  direzioni, la struttura stessa viene considerata del programma come soggetta ad  $n + m$  condizioni di carico.
- Le combinazioni di carico, definite dal progettista, combinano fra loro le  $n + m$  condizioni di carico ognuna partecipante alla combinazione  $i$ -esima secondo i fattori di partecipazione nel seguito riportati. N.B.: se la condizione  $j$ -esima ha fattore di partecipazione unitario, allora partecipa per intero alla combinazione  $i$ -esima.
- Le prime  $n$  condizioni sono sempre statiche mentre sono di origine dinamica le (eventuali) condizioni da  $n+1$  a  $n+m$ .

 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p><b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b> C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC Data: Giugno 2020 Pag. 7 di 79</p>
---	--	---

#### Condizioni di carico definite

##### Condizione

1	acciaio
2	soletta

#### Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

##### Combinazione di carico numero

1	SLU
---	-----

Comb.\Cond	1	2
1	1.485	1.35

#### Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

##### Combinazione di carico numero

2	SLE
---	-----

Comb.\Cond	1	2
2	1.1	1

#### 1.4 Carichi e coppie applicati ai nodi

##### Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa per cui si hanno i seguenti segni positivi per i carichi o per le coppie direttamente applicati ai nodi:





Ferrovie Appulo Lucane

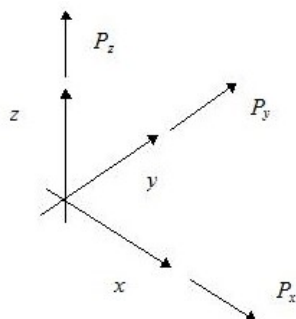
RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

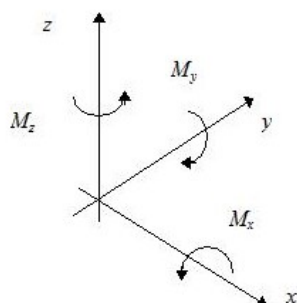
DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 8 di 79



Versi positivi delle forze concentrate applicate ai nodi.



Versi positivi delle coppie concentrate applicate ai nodi.

Nel seguito vengono riportati per ogni nodo, su cui agiscono carichi concentrati, le componenti del carico ( $P_x$ ,  $P_y$ ,  $P_z$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ) e la condizione di carico cui esse fanno riferimento.

Nodo	Cond.	$P_x$ [kN]	$P_y$ [kN]	$P_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
------	-------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------

## 1.5 Carichi applicati agli elementi

### Convenzioni adottate

I carichi applicati vengono raccolti nella tabella riportata alla fine del paragrafo e si intendono applicati nel sistema di riferimento locale dell'elemento.

Per la lettura della tabella si definiscono:

NodoI, NodoJ

I nodi iniziale/finale dell'asta o lato dell'elemento cui afferisce il carico

L

La distanza fra i suddetti nodi.

$q_{xi}$ , ...,  $q_{zj}$


Le componenti di un carico distribuito costante o variabile linearmente iniziali (indice i) e finale (indice j).

$x_i$ ,  $x_j$

Le distanze, misurate a partire dal NodoI, dei punti di applicazione dei carichi  $q_{xi}$ .. $q_{zj}$  relativi a carichi distribuiti applicati su porzioni di un'asta.

$P_x$ , ...,  $P_z$  xApp

Le componenti di un Carico Concentrato applicato a distanza xApp dal NodoI.

 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p><b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b>  C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC  Data: Giugno 2020  Pag. 9 di 79</p>
---	---	---

Mx, ..., Mz xApp

Le componenti di una Coppia Concentrata applicata a distanza xApp dal Nodol.

Var Termica Assiale, ..., Var Termica Farfalla 13

Le variazioni termiche (Assiali ed a Farfalla) misurate in gradi Celsius.

mxi, ..., mzj

Le componenti di coppie distribuite costanti o variabili linearmente iniziali (indice i) e finale (indice j).

qS<sub>x</sub>, qS<sub>y</sub>, qS<sub>z</sub>

carichi, per unità di superficie, applicati su elementi superficiali o facce di elementi solidi

Peso Proprio

Il valore del carico derivante dal peso proprio dell'elemento

#### Carichi distribuiti

Nodo I	Nodo J	L [m]	Condizione di carico	xi [m]	qxi [KN/m]	qyi [KN/m]	qzi [KN/m]	xj [m]	qxj [KN/m]	qyj [KN/m]	qzj [KN/m]
1	3	0.500	2	0.000	0.0	24.4	0.0	0.500	0.0	24.4	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	0.500	0.0	3.3	0.0
3	6	3.000	2	0.000	0.0	24.4	0.0	3.000	0.0	24.4	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	3.000	0.0	3.3	0.0
6	9	1.500	1	0.000	0.0	3.3	0.0	1.500	0.0	3.3	0.0
			2	0.000	0.0	24.4	0.0	1.500	0.0	24.4	0.0
9	12	1.500	2	0.000	0.0	24.4	0.0	1.500	0.0	24.4	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	1.500	0.0	3.3	0.0
12	15	3.000	2	0.000	0.0	24.4	0.0	3.000	0.0	24.4	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	3.000	0.0	3.3	0.0
15	18	1.500	1	0.000	0.0	3.3	0.0	1.500	0.0	3.3	0.0
			2	0.000	0.0	24.4	0.0	1.500	0.0	24.4	0.0
18	21	1.500	2	0.000	0.0	24.4	0.0	1.500	0.0	24.4	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	1.500	0.0	3.3	0.0
21	24	3.000	2	0.000	0.0	24.4	0.0	3.000	0.0	24.4	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	3.000	0.0	3.3	0.0
24	25	0.500	2	0.000	0.0	24.4	0.0	0.500	0.0	24.4	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	0.500	0.0	3.3	0.0
2	5	0.500	2	0.000	0.0	13.7	0.0	0.500	0.0	13.7	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	0.500	0.0	3.3	0.0
5	8	3.000	2	0.000	0.0	13.7	0.0	3.000	0.0	13.7	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	3.000	0.0	3.3	0.0
8	11	1.500	1	0.000	0.0	3.3	0.0	1.500	0.0	3.3	0.0
			2	0.000	0.0	13.7	0.0	1.500	0.0	13.7	0.0
11	14	1.500	2	0.000	0.0	13.7	0.0	1.500	0.0	13.7	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	1.500	0.0	3.3	0.0
14	17	3.000	2	0.000	0.0	13.7	0.0	3.000	0.0	13.7	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	3.000	0.0	3.3	0.0
17	20	1.500	1	0.000	0.0	3.3	0.0	1.500	0.0	3.3	0.0
			2	0.000	0.0	13.7	0.0	1.500	0.0	13.7	0.0
20	23	1.500	2	0.000	0.0	13.7	0.0	1.500	0.0	13.7	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	1.500	0.0	3.3	0.0
23	27	3.000	2	0.000	0.0	13.7	0.0	3.000	0.0	13.7	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	3.000	0.0	3.3	0.0
27	28	0.500	2	0.000	0.0	13.7	0.0	0.500	0.0	13.7	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	0.500	0.0	3.3	0.0
4	7	0.500	2	0.000	0.0	24.4	0.0	0.500	0.0	24.4	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	0.500	0.0	3.3	0.0

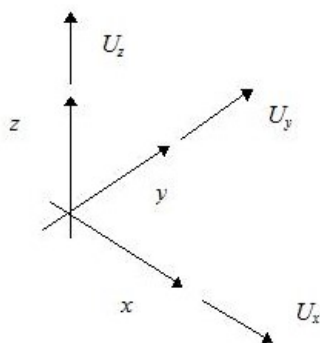
 Ferrovie Appulo Lucane	<b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b> C.U.P.: G21E16000380001      C.I.G.: 72395498D2  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b>	DAR_3RS012A.DOC Data: Giugno 2020 Pag. 10 di 79
---	---	---

7	10	3.000	2	0.000	0.0	24.4	0.0	3.000	0.0	24.4	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	3.000	0.0	3.3	0.0
10	13	1.500	1	0.000	0.0	3.3	0.0	1.500	0.0	3.3	0.0
			2	0.000	0.0	24.4	0.0	1.500	0.0	24.4	0.0
13	16	1.500	2	0.000	0.0	24.4	0.0	1.500	0.0	24.4	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	1.500	0.0	3.3	0.0
16	19	3.000	2	0.000	0.0	24.4	0.0	3.000	0.0	24.4	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	3.000	0.0	3.3	0.0
19	22	1.500	1	0.000	0.0	3.3	0.0	1.500	0.0	3.3	0.0
			2	0.000	0.0	24.4	0.0	1.500	0.0	24.4	0.0
22	26	1.500	2	0.000	0.0	24.4	0.0	1.500	0.0	24.4	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	1.500	0.0	3.3	0.0
26	29	3.000	2	0.000	0.0	24.4	0.0	3.000	0.0	24.4	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	3.000	0.0	3.3	0.0
29	30	0.500	2	0.000	0.0	24.4	0.0	0.500	0.0	24.4	0.0
			1	0.000	0.0	3.3	0.0	0.500	0.0	3.3	0.0
3	5	3.200	1	0.000	0.0	1.9	0.0	3.200	0.0	1.9	0.0
5	7	3.200	1	0.000	0.0	1.9	0.0	3.200	0.0	1.9	0.0
6	8	3.200	1	0.000	0.0	1.9	0.0	3.200	0.0	1.9	0.0
8	10	3.200	1	0.000	0.0	1.9	0.0	3.200	0.0	1.9	0.0
12	14	3.200	1	0.000	0.0	1.9	0.0	3.200	0.0	1.9	0.0
14	16	3.200	1	0.000	0.0	1.9	0.0	3.200	0.0	1.9	0.0
15	17	3.200	1	0.000	0.0	1.9	0.0	3.200	0.0	1.9	0.0
17	19	3.200	1	0.000	0.0	1.9	0.0	3.200	0.0	1.9	0.0
21	23	3.200	1	0.000	0.0	1.9	0.0	3.200	0.0	1.9	0.0
23	26	3.200	1	0.000	0.0	1.9	0.0	3.200	0.0	1.9	0.0
24	27	3.200	1	0.000	0.0	1.9	0.0	3.200	0.0	1.9	0.0
27	29	3.200	1	0.000	0.0	1.9	0.0	3.200	0.0	1.9	0.0

## 1.6 Spostamenti nodali

### Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa per cui si hanno i seguenti segni positivi per le componenti di spostamento nodale:



e per quanto riguarda le rotazioni:



Ferrovie Appulo Lucane

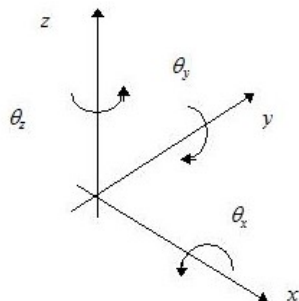
RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 11 di 79



Nel seguito vengono riportate, per ogni nodo (con esclusione dei nodi *K* che definiscono l'orientamento delle aste e quindi, essendo bloccati, hanno componenti di spostamento nulle), le componenti di spostamento in tutte le combinazioni di carico definite.

Nodo	Comb.	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
1	1	0	0	2	-0.0006	0.2119	0.0000
	2	0	0	1	-0.0005	0.1570	0.0000
2	1	0	0	2	-0.0000	0.2026	0.0000
	2	0	0	1	-0.0000	0.1501	0.0000
3	1	0	0	0	-0.0006	0.2119	0.0000
	2	0	0	0	-0.0005	0.1570	0.0000
4	1	0	0	2	0.0006	0.2119	0.0000
	2	0	0	1	0.0005	0.1570	0.0000
5	1	0	0	0	-0.0000	0.2026	0.0000
	2	0	0	0	-0.0000	0.1501	0.0000
6	1	0	0	-11	0.0104	0.1679	0.0000
	2	0	0	-8	0.0077	0.1244	0.0000
7	1	0	0	0	0.0006	0.2119	0.0000
	2	0	0	0	0.0005	0.1570	0.0000
8	1	0	0	-10	-0.0000	0.1615	0.0000
	2	0	0	-8	-0.0000	0.1196	0.0000
9	1	0	0	-15	0.0129	0.1203	0.0000
	2	0	0	-11	0.0096	0.0891	0.0000
10	1	0	0	-11	-0.0104	0.1679	0.0000
	2	0	0	-8	-0.0077	0.1244	0.0000
11	1	0	0	-14	-0.0000	0.1161	0.0000
	2	0	0	-11	-0.0000	0.0860	0.0000
12	1	0	0	-17	0.0155	0.0627	0.0000
	2	0	0	-13	0.0115	0.0464	0.0000
13	1	0	0	-15	-0.0129	0.1203	0.0000
	2	0	0	-11	-0.0096	0.0891	0.0000
14	1	0	0	-17	-0.0000	0.0606	0.0000
	2	0	0	-12	-0.0000	0.0449	0.0000
15	1	0	0	-17	0.0155	-0.0627	0.0000
	2	0	0	-13	0.0115	-0.0464	0.0000
16	1	0	0	-17	-0.0155	0.0627	0.0000
	2	0	0	-13	-0.0115	0.0464	0.0000
17	1	0	0	-17	-0.0000	-0.0606	0.0000
	2	0	0	-12	-0.0000	-0.0449	0.0000



Ferrovie Appulo Lucane

RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

# PROGETTO DEFINITIVO

Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 12 di 79

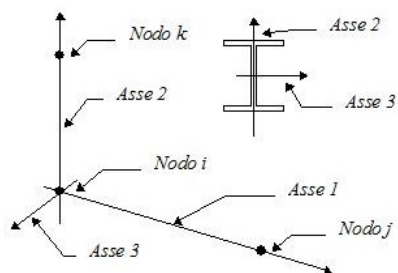
Nodo	Comb.	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
18	1	0	0	-15	0.0129	-0.1203	0.0000
	2	0	0	-11	0.0096	-0.0891	0.0000
19	1	0	0	-17	-0.0155	-0.0627	0.0000
	2	0	0	-13	-0.0115	-0.0464	0.0000
20	1	0	0	-14	-0.0000	-0.1161	0.0000
	2	0	0	-11	-0.0000	-0.0860	0.0000
21	1	0	0	-11	0.0104	-0.1679	0.0000
	2	0	0	-8	0.0077	-0.1244	0.0000
22	1	0	0	-15	-0.0129	-0.1203	0.0000
	2	0	0	-11	-0.0096	-0.0891	0.0000
23	1	0	0	-10	-0.0000	-0.1615	0.0000
	2	0	0	-8	-0.0000	-0.1196	0.0000
24	1	0	0	0	-0.0006	-0.2119	0.0000
	2	0	0	0	-0.0005	-0.1570	0.0000
25	1	0	0	2	-0.0006	-0.2119	0.0000
	2	0	0	1	-0.0005	-0.1570	0.0000
26	1	0	0	-11	-0.0104	-0.1679	0.0000
	2	0	0	-8	-0.0077	-0.1244	0.0000
27	1	0	0	0	-0.0000	-0.2026	0.0000
	2	0	0	0	-0.0000	-0.1501	0.0000
28	1	0	0	2	-0.0000	-0.2026	0.0000
	2	0	0	1	-0.0000	-0.1501	0.0000
29	1	0	0	0	0.0006	-0.2119	0.0000
	2	0	0	0	0.0005	-0.1570	0.0000
30	1	0	0	2	0.0006	-0.2119	0.0000
	2	0	0	1	0.0005	-0.1570	0.0000

## 1.7 Sollecitazioni nelle travi

### Convenzioni adottate

Le sollecitazioni nelle travi sono da intendersi nel sistema di riferimento locale dell'elemento, e si riferiscono all'asta. L'orientamento della trave nello spazio è definito a mezzo del nodo K.

La terna di riferimento locale dell'asta è così disposta:





Ferrovie Appulo Lucane

RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**

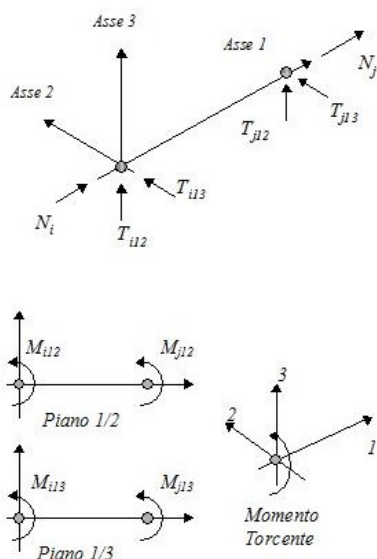
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 13 di 79

Per quanto concerne i segni positivi assunti per le varie componenti di sollecitazione si assumono come positivi i versi e le sollecitazioni se così diretti:



Per ogni trave vengono riportate, nelle varie combinazioni di carico, le componenti di sollecitazione alle estremità dell'asta.

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
1	1	0	0	0	0	0	-0
	3	0	19	0	0	0	-5
2	1	0	0	0	0	0	-0
	3	0	14	0	0	0	-4
1	3	0	270	0	-0	0	5
	6	0	-156	0	0	0	634
2	3	0	200	0	-0	0	4
	6	0	-116	0	0	0	470
1	6	0	161	0	-0	0	-634
	9	0	-104	0	0	0	833
2	6	0	119	0	-0	0	-470
	9	0	-77	0	0	0	617
1	9	0	104	0	-0	0	-833
	12	0	-48	0	0	0	947
2	9	0	77	0	-0	0	-617
	12	0	-35	0	0	0	702
1	12	0	57	0	-0	0	-947
	15	0	57	0	0	0	947
2	12	0	42	0	-0	0	-702
	15	0	42	0	0	0	702
1	15	0	-48	0	0	0	-947
	18	0	104	0	-0	0	833
2	15	0	-35	0	0	0	-702



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 14 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
	18	0	77	0	-0	0	617
1	18	0	-104	0	0	0	-833
	21	0	161	0	-0	0	634
2	18	0	-77	0	0	0	-617
	21	0	119	0	-0	0	470
1	21	0	-156	0	0	0	-634
	24	0	270	0	-0	0	-5
2	21	0	-116	0	0	0	-470
	24	0	200	0	-0	0	-4
1	24	0	19	0	-0	0	5
	25	0	0	0	0	0	0
2	24	0	14	0	-0	0	4
	25	0	0	0	0	0	0
1	2	0	0	0	0	0	-0
	5	0	12	0	0	0	-3
2	2	0	0	0	0	0	-0
	5	0	9	0	0	0	-2
1	5	0	239	0	0	0	3
	8	0	-169	0	-0	0	608
2	5	0	177	0	0	0	2
	8	0	-125	0	-0	0	451
1	8	0	141	0	0	0	-609
	11	0	-106	0	-0	0	794
2	8	0	104	0	0	0	-451
	11	0	-78	0	-0	0	588
1	11	0	106	0	0	0	-794
	14	0	-71	0	-0	0	926
2	11	0	78	0	0	0	-588
	14	0	-52	0	-0	0	686
1	14	0	35	0	-0	0	-926
	17	0	35	0	0	0	926
2	14	0	26	0	-0	0	-686
	17	0	26	0	0	0	686
1	17	0	-71	0	-0	0	-926
	20	0	106	0	0	0	794
2	17	0	-52	0	-0	0	-686
	20	0	78	0	0	0	588
1	20	0	-106	0	-0	0	-794
	23	0	141	0	0	0	609
2	20	0	-78	0	-0	0	-588
	23	0	104	0	0	0	451
1	23	0	-169	0	-0	0	-608
	27	0	239	0	0	0	-3
2	23	0	-125	0	-0	0	-451
	27	0	177	0	0	0	-2



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 15 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
1	27	0	12	0	0	0	3
	28	0	0	0	-0	0	0
2	27	0	9	0	0	0	2
	28	0	0	0	-0	0	0
1	4	0	0	0	0	0	-0
	7	0	19	0	0	0	-5
2	4	0	0	0	0	0	-0
	7	0	14	0	0	0	-4
1	7	0	270	0	0	0	5
	10	0	-156	0	-0	0	634
2	7	0	200	0	0	0	4
	10	0	-116	0	-0	0	470
1	10	0	161	0	0	0	-634
	13	0	-104	0	-0	0	833
2	10	0	119	0	0	0	-470
	13	0	-77	0	-0	0	617
1	13	0	104	0	0	0	-833
	16	0	-48	0	-0	0	947
2	13	0	77	0	0	0	-617
	16	0	-35	0	-0	0	702
1	16	0	57	0	0	0	-947
	19	0	57	0	-0	0	947
2	16	0	42	0	0	0	-702
	19	0	42	0	-0	0	702
1	19	0	-48	0	-0	0	-947
	22	0	104	0	0	0	833
2	19	0	-35	0	-0	0	-702
	22	0	77	0	0	0	617
1	22	0	-104	0	-0	0	-833
	26	0	161	0	0	0	634
2	22	0	-77	0	-0	0	-617
	26	0	119	0	0	0	470
1	26	0	-156	0	-0	0	-634
	29	0	270	0	0	0	-5
2	26	0	-116	0	-0	0	-470
	29	0	200	0	0	0	-4
1	29	0	19	0	-0	0	5
	30	0	0	0	0	0	0
2	29	0	14	0	-0	0	4
	30	0	0	0	0	0	0
1	3	0	3	0	0	0	0
	5	0	5	0	-0	0	-3
2	3	0	3	0	0	0	0
	5	0	4	0	-0	0	-2
1	5	0	5	0	-0	0	3





Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 16 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
2	7	0	3	0	0	0	-0
	5	0	4	0	-0	0	2
	7	0	3	0	0	0	-0
1	6	0	-5	0	0	0	-0
	8	0	14	0	-0	0	-30
2	6	0	-4	0	0	0	-0
	8	0	10	0	-0	0	-22
1	8	0	14	0	-0	0	30
	10	0	-5	0	0	0	0
2	8	0	10	0	-0	0	22
	10	0	-4	0	0	0	0
1	12	0	-9	0	0	0	-0
	14	0	18	0	-0	0	-43
2	12	0	-7	0	0	0	-0
	14	0	13	0	-0	0	-32
1	14	0	18	0	-0	0	43
	16	0	-9	0	0	0	0
2	14	0	13	0	-0	0	32
	16	0	-7	0	0	0	0
1	15	0	-9	0	-0	0	-0
	17	0	18	0	0	0	-43
2	15	0	-7	0	-0	0	-0
	17	0	13	0	0	0	-32
1	17	0	18	0	0	0	43
	19	0	-9	0	-0	0	0
2	17	0	13	0	0	0	32
	19	0	-7	0	-0	0	0
1	21	0	-5	0	-0	0	-0
	23	0	14	0	0	0	-30
2	21	0	-4	0	-0	0	-0
	23	0	10	0	0	0	-22
1	23	0	14	0	0	0	30
	26	0	-5	0	-0	0	0
2	23	0	10	0	0	0	22
	26	0	-4	0	-0	0	0
1	24	0	3	0	-0	0	0
	27	0	5	0	0	0	-3
2	24	0	3	0	-0	0	0
	27	0	4	0	0	0	-2
1	27	0	5	0	0	0	3
	29	0	3	0	-0	0	-0
2	27	0	4	0	0	0	2
	29	0	3	0	-0	0	-0

 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC Data: Giugno 2020 Pag. 17 di 79</p>
---	---	--

## 2 MODELLO IMPACATO (FASE 2)

### En.Ex.Sys. WinStrand

#### Structural Analysis & Design

Ditta produttrice:

**En.Ex.Sys.** s.r.l. - Via Tizzano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Sigla:

WinStrand

Piattaforma software:

Microsoft Windows XP Home, Microsoft Windows XP Home Professional

Documentazione in uso:

Manuale teorico - Manuale d'uso

Campo di applicazione:

Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.

### Elementi finiti implementati

- Truss.
- Beam (Modellazione di Travi e Pilastr).
- Travi su suolo elastico alla Winckler.
- Plinti su suolo elastico alla Winckler.
- Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio.
- Elementi shell (lastra/piastra) equivalenti.
- Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/piastra).

### Schemi di Carico

- Carichi nodali concentrati.
- Carichi applicati direttamente agli elementi.
- Carichi Superficiali.

### Tipo di Risoluzione

- Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio.
- Fattorizzazione LDL<sup>T</sup>.
- Analisi Statica:
  - modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo.
  - ipotesi di solai infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
- Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovettori ed autovalori possono essere calcolati mediante *subspace iteration* oppure tramite il *metodo dei vettori di Ritz*):
  - Via statica equivalente.
  - Modale con il metodo dello spettro di risposta.

### Normativa di riferimento

La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Circolare del 2 Febbraio 2009, n. 617 *"Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008"*
- D.M. del 14 Gennaio 2008 *"Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"*
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 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"*
- Ordinanza n. 3316. *"Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"*
- D.M. del 16 Gennaio 1996. *"Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»"*.

 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p><b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b>  C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC  Data: Giugno 2020  Pag. 18 di 79</p>
---	---	--

- D.M del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- D.M. del 9 Gennaio 1996. "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 14 Febbraio 1992. "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 3 Ottobre 1978. "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Istruzioni per la valutazione delle: Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)

## 2.1 Dati relativi ai nodi della struttura

### Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa.

I nodi vengono numerati, con riferimento a una sezione orizzontale, da sinistra a destra, dal basso verso l'alto e per quote crescenti.

L'impalcato di appartenenza di un nodo è definito, in generale, dalla prima delle tre cifre che ne definiscono il numero, possono tuttavia presentarsi casi in cui si hanno più di 100 nodi per solaio nel qual caso il solaio di appartenenza è specificato dall'ultimo valore stampato nella riga dei dati relativi al nodo.

La maschera dei vincoli è costituita dai valori 0 e 1. Il valore 1 indica che per il nodo in riferimento il grado di libertà correlativo è soppresso mentre il valore 0 indica che è libero.

Nel caso di edifici civili multipiano l'asse z generale coincide con l'asse verticale rivolto verso l'alto.

### Nodi

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
1	-0.500	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
2	-0.500	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
3	0.000	0.000	0.000	1	0	1	0	0	0	0
4	-0.500	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
5	0.000	3.200	0.000	1	1	1	0	0	0	0
6	1.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
7	0.000	6.400	0.000	1	0	1	0	0	0	0
8	1.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
9	2.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
10	1.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
11	2.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
12	3.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
13	2.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
14	3.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
15	4.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
16	3.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
17	4.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2


**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 19 di 79

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
18	4.500	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
19	4.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
20	4.500	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
21	5.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
22	4.500	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
23	5.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
24	6.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
25	5.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
26	6.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
27	7.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
28	6.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
29	7.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
30	8.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
31	7.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
32	8.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
33	9.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
34	8.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
35	9.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
36	10.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
37	9.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
38	10.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
39	10.500	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
40	10.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
41	10.500	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
42	11.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
43	10.500	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
44	11.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
45	12.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
46	11.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
47	12.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
48	13.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
49	12.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
50	13.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
51	14.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
52	13.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
53	14.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
54	15.000	0.000	0.000	0	0	1	0	0	0	0
55	15.500	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
56	14.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
57	15.000	3.200	0.000	0	1	1	0	0	0	0
58	15.500	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
59	15.000	6.400	0.000	0	0	1	0	0	0	0
60	15.500	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0

 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p><b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b>  C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC  Data: Giugno 2020  Pag. 20 di 79</p>
---	---	--

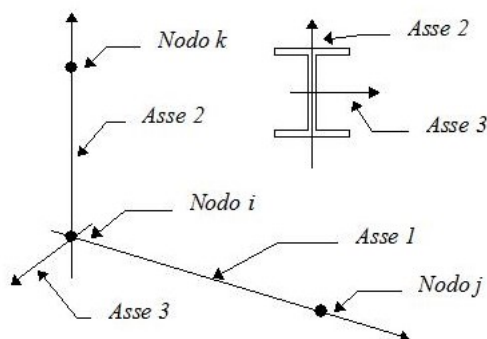
## 2.2 Elementi tipo trave

### Convenzioni adottate

Ogni elemento tipo trave viene identificato da:

- Il nodo iniziale *i*;
- Il nodo finale *j*;
- Il nodo *k* che definisce l'orientamento nello spazio della terna riferimento locale dell'elemento.

La terna di riferimento locale della trave risulta essere così disposta:



Vengono riportati i valori di efficacia dei vincoli alle estremità dello elemento (variabili fra 0 e 100%), nei due piani 1-2 e 1-3 della trave in corrispondenza dei nodi, dando quindi la possibilità di considerare aste non perfettamente incastrate (coefficienti **Vi12**, **Vj12**, **Vi13**, **Vj13**).

### Caratteristiche dei Materiali:

Tipo	Modulo Elastico [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\nu$	alfa [1/°C]	Peso Specifico [kg/m <sup>3</sup> ]	Commento
1	300000.00	0.120	0.000012	2500.0	Calcestruzzo
2	2100000.00	0.330	0.000012	7850.0	Acciaio

### Sezioni Impiegate:

Sezione	Materiale	Tipo di Sezione	Parametri Dimensionali Commenti
1	2	Quals.	Travi di bordo (fase 2)
2	2	Quals.	Trave centrale (fase 2)
3	2	Quals.	Traverso + soletta (b=1m)
4	2	Quals.	Soletta (b=1m)

### Caratteristiche Inerziali:

Sezione	Materiale	Area [cm <sup>2</sup> ]	Jt [cm <sup>4</sup> ]	J2 [cm <sup>4</sup> ]	J3 [cm <sup>4</sup> ]	J23 [cm <sup>4</sup> ]	Xx	Xy
1	2	694.00	50	1250000	23029999	0	0.0	0.0
2	2	678.00	50	1220000	21680000	0	0.0	0.0



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC  
Data: Giugno 2020  
Pag. 21 di 79

Sezione	Materiale	Area [cm²]	Jt [cm^4]	J2 [cm^4]	J3 [cm^4]	J23 [cm^4]	Xx	Xy
3	2	320.00	50	109910	50	0	0.0	0.0
4	2	81.00	50	2710	50	0	0.0	0.0

Dal Nodo	Al Nodo	Nodo k	Luce [m]	Materiale	Sezione	Fixity factors									Rigid-end [m]	
						V <sub>i12</sub>	V <sub>j12</sub>	V <sub>i13</sub>	V <sub>j13</sub>	N <sub>i</sub>	N <sub>j</sub>	T <sub>i</sub>	T <sub>j</sub>	d <sub>ri</sub>	d <sub>rj</sub>	
1	3	10000	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
3	6	10000	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
6	9	10000	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
9	12	10000	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
12	15	10000	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
18	21	10000	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
15	18	10000	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
21	24	10000	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
24	27	10000	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
27	30	10000	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
30	33	10000	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
33	36	10000	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
39	42	10000	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
36	39	10000	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
42	45	10000	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
45	48	10000	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
48	51	10000	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
51	54	10000	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
54	55	10000	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
2	5	10022	0.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
5	8	10022	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
8	11	10022	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
11	14	10022	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
14	17	10022	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
20	23	10022	0.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
17	20	10022	0.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
23	26	10022	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
26	29	10022	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
29	32	10022	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
32	35	10022	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
35	38	10022	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
41	44	10022	0.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
38	41	10022	0.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
44	47	10022	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
47	50	10022	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
50	53	10022	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
53	57	10022	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
57	58	10022	0.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
4	7	10021	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
7	10	10021	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
10	13	10021	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

Pag. 22 di 79

13	16	10021	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
16	19	10021	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
22	25	10021	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
19	22	10021	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
25	28	10021	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
28	31	10021	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
31	34	10021	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
34	37	10021	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
37	40	10021	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
43	46	10021	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
40	43	10021	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
46	49	10021	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
49	52	10021	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
52	56	10021	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
56	59	10021	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
59	60	10021	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
3	5	10021	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
5	7	10021	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
6	8	10000	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
8	10	10000	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
9	11	10001	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
11	13	10001	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
12	14	10002	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
14	16	10002	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
15	17	10003	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
17	19	10003	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
21	23	10004	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
23	25	10004	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
24	26	10005	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
26	28	10005	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
27	29	10006	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
29	31	10006	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
30	32	10007	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
32	34	10007	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
33	35	10008	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
35	37	10008	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
36	38	10009	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
38	40	10009	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
42	44	10010	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
44	46	10010	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
45	47	10011	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
47	49	10011	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
48	50	10012	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
50	52	10012	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
51	53	10013	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
53	56	10013	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
54	57	10014	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
57	59	10014	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000

 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p><b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b>  C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC  Data: Giugno 2020  Pag. 23 di 79</p>
---	---	--

## 2.3 Condizioni e combinazioni di carico

### Convenzioni adottate

Nel seguito vengono riportate il numero di condizioni di carico statiche e dinamiche che sollecitano la struttura. Si noti che:

- Per quanto riguarda le condizioni di carico dinamiche, il programma assimila ogni direzione di ingresso del sisma, definita dal progettista, ad una condizione di carico. Pertanto qualora agiscano sulla struttura  $n$  condizioni di carico statiche e il progettista abbia supposto che la struttura venga sollecitata da un sisma entrante in  $m$  direzioni, la struttura stessa viene considerata del programma come soggetta ad  $n + m$  condizioni di carico.
- Le combinazioni di carico, definite dal progettista, combinano fra loro le  $n + m$  condizioni di carico ognuna partecipante alla combinazione  $i$ -esima secondo i fattori di partecipazione nel seguito riportati. N.B.: se la condizione  $j$ -esima ha fattore di partecipazione unitario, allora partecipa per intero alla combinazione  $i$ -esima.
- Le prime  $n$  condizioni sono sempre statiche mentre sono di origine dinamica le (eventuali) condizioni da  $n+1$  a  $n+m$ .

### Condizioni di carico definite

#### Condizione

1 permanenti

### Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

#### Combinazione di carico numero

1 SLU

Comb.\Cond	1
1	1.5

### Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio


#### Combinazione di carico numero

2 SLE

Comb.\Cond	1
2	1

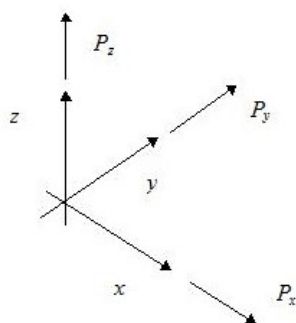
## 2.4 Carichi e coppie applicati ai nodi



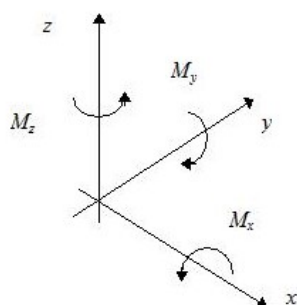
 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p><b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b>  C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC  Data: Giugno 2020  Pag. 24 di 79</p>
---	---	--

### Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa per cui si hanno i seguenti segni positivi per i carichi o per le coppie direttamente applicati ai nodi:



Versi positivi delle forze concentrate applicate ai nodi.



Versi positivi delle coppie concentrate applicate ai nodi.

Nel seguito vengono riportati per ogni nodo, su cui agiscono carichi concentrati, le componenti del carico ( $P_x$ ,  $P_y$ ,  $P_z$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ) e la condizione di carico cui esse fanno riferimento.

<b>Nodo Cond.</b>	<b><math>P_x</math></b>	<b><math>P_y</math></b>	<b><math>P_z</math></b>	<b><math>M_x</math></b>	<b><math>M_y</math></b>	<b><math>M_z</math></b>
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]

## 2.5 Carichi applicati agli elementi

### Convenzioni adottate

I carichi applicati vengono raccolti nella tabella riportata alla fine del paragrafo e si intendono applicati nel sistema di riferimento locale dell'elemento.

Per la lettura della tabella si definiscono:

NodoI, NodoJ

I nodi iniziale/finale dell'asta o lato dell'elemento cui afferisce il carico

L

La distanza fra i suddetti nodi.

 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p><b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b>  C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC  Data: Giugno 2020  Pag. 25 di 79</p>
---	---	--

$q_{xi}, \dots, q_{zj}$

Le componenti di un carico distribuito costante o variabile linearmente iniziali (indice i) e finale (indice j).

$x_i, x_j$

Le distanze, misurate a partire dal Nodol, dei punti di applicazione dei carichi  $q_{xi}..q_{zj}$  relativi a carichi distribuiti applicati su porzioni di un'asta.

$P_x, \dots, P_z$  xApp

Le componenti di un Carico Concentrato applicato a distanza xApp dal Nodol.

$M_x, \dots, M_z$  xApp

Le componenti di una Coppia Concentrata applicata a distanza xApp dal Nodol.

Var Termica Assiale, ..., Var Termica Farfalla 13

Le variazioni termiche (Assiali ed a Farfalla) misurate in gradi Celsius.

$m_{xi}, \dots, m_{zj}$

Le componenti di coppie distribuite costanti o variabili linearmente iniziali (indice i) e finale (indice j).

$q_{S_x}, q_{S_y}, q_{S_z}$

carichi, per unità di superficie, applicati su elementi superficiali o facce di elementi solidi

Peso Proprio

Il valore del carico derivante dal peso proprio dell'elemento

#### Carichi distribuiti

Nodo I	Nodo J	L [m]	Condizione di carico	$x_i$ [m]	$q_{xi}$ [KN/m]	$q_{yi}$ [KN/m]	$q_{zi}$ [KN/m]	$x_j$ [m]	$q_{xj}$ [KN/m]	$q_{yj}$ [KN/m]	$q_{zj}$ [KN/m]
1	3	0.500	1	0.000	0.0	18.3	0.0	0.500	0.0	18.3	0.0
3	6	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
6	9	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
9	12	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
12	15	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
18	21	0.500	1	0.000	0.0	18.3	0.0	0.500	0.0	18.3	0.0
15	18	0.500	1	0.000	0.0	18.3	0.0	0.500	0.0	18.3	0.0
21	24	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
24	27	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
27	30	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
30	33	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
33	36	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
39	42	0.500	1	0.000	0.0	18.3	0.0	0.500	0.0	18.3	0.0
36	39	0.500	1	0.000	0.0	18.3	0.0	0.500	0.0	18.3	0.0
42	45	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
45	48	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
48	51	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
51	54	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
54	55	0.500	1	0.000	0.0	18.3	0.0	0.500	0.0	18.3	0.0
2	5	0.500	1	0.000	0.0	3.6	0.0	0.500	0.0	3.6	0.0
5	8	1.000	1	0.000	0.0	3.6	0.0	1.000	0.0	3.6	0.0
8	11	1.000	1	0.000	0.0	3.6	0.0	1.000	0.0	3.6	0.0
11	14	1.000	1	0.000	0.0	3.6	0.0	1.000	0.0	3.6	0.0
14	17	1.000	1	0.000	0.0	3.6	0.0	1.000	0.0	3.6	0.0
20	23	0.500	1	0.000	0.0	3.6	0.0	0.500	0.0	3.6	0.0
17	20	0.500	1	0.000	0.0	3.6	0.0	0.500	0.0	3.6	0.0
23	26	1.000	1	0.000	0.0	3.6	0.0	1.000	0.0	3.6	0.0
26	29	1.000	1	0.000	0.0	3.6	0.0	1.000	0.0	3.6	0.0
29	32	1.000	1	0.000	0.0	3.6	0.0	1.000	0.0	3.6	0.0
32	35	1.000	1	0.000	0.0	3.6	0.0	1.000	0.0	3.6	0.0
35	38	1.000	1	0.000	0.0	3.6	0.0	1.000	0.0	3.6	0.0
41	44	0.500	1	0.000	0.0	3.6	0.0	0.500	0.0	3.6	0.0



Ferrovie Appulo Lucane

RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

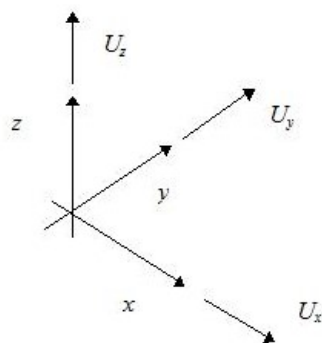
Pag. 26 di 79

38	41	0.500	1	0.000	0.0	3.6	0.0	0.500	0.0	3.6	0.0
44	47	1.000	1	0.000	0.0	3.6	0.0	1.000	0.0	3.6	0.0
47	50	1.000	1	0.000	0.0	3.6	0.0	1.000	0.0	3.6	0.0
50	53	1.000	1	0.000	0.0	3.6	0.0	1.000	0.0	3.6	0.0
53	57	1.000	1	0.000	0.0	3.6	0.0	1.000	0.0	3.6	0.0
57	58	0.500	1	0.000	0.0	3.6	0.0	0.500	0.0	3.6	0.0
4	7	0.500	1	0.000	0.0	18.3	0.0	0.500	0.0	18.3	0.0
7	10	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
10	13	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
13	16	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
16	19	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
22	25	0.500	1	0.000	0.0	18.3	0.0	0.500	0.0	18.3	0.0
19	22	0.500	1	0.000	0.0	18.3	0.0	0.500	0.0	18.3	0.0
25	28	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
28	31	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
31	34	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
34	37	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
37	40	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
43	46	0.500	1	0.000	0.0	18.3	0.0	0.500	0.0	18.3	0.0
40	43	0.500	1	0.000	0.0	18.3	0.0	0.500	0.0	18.3	0.0
46	49	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
49	52	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
52	56	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
56	59	1.000	1	0.000	0.0	18.3	0.0	1.000	0.0	18.3	0.0
59	60	0.500	1	0.000	0.0	18.3	0.0	0.500	0.0	18.3	0.0

## 2.6 Spostamenti nodali

### Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa per cui si hanno i seguenti segni positivi per le componenti di spostamento nodale:



e per quanto riguarda le rotazioni:



Ferrovie Appulo Lucane

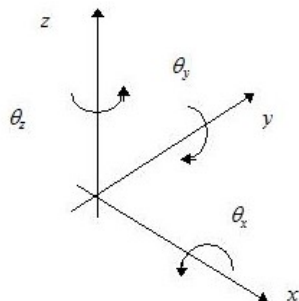
RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 27 di 79



Nel seguito vengono riportate, per ogni nodo (con esclusione dei nodi *K* che definiscono l'orientamento delle aste e quindi, essendo bloccati, hanno componenti di spostamento nulle), le componenti di spostamento in tutte le combinazioni di carico definite.

Nodo	Comb.	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
1	1	0	0	1	0.0000	0.0661	0.0000
	2	0	0	0	0.0000	0.0441	0.0000
2	1	0	0	0	-0.0000	0.0532	0.0000
	2	0	0	0	-0.0000	0.0355	0.0000
3	1	0	0	0	0.0000	0.0661	0.0000
	2	0	0	0	0.0000	0.0441	0.0000
4	1	0	0	1	-0.0000	0.0661	0.0000
	2	0	0	0	-0.0000	0.0441	0.0000
5	1	0	0	0	-0.0000	0.0532	0.0000
	2	0	0	0	-0.0000	0.0355	0.0000
6	1	0	0	-1	0.0060	0.0644	0.0000
	2	0	0	-1	0.0040	0.0430	0.0000
7	1	0	0	0	-0.0000	0.0661	0.0000
	2	0	0	0	-0.0000	0.0441	0.0000
8	1	0	0	-1	0.0000	0.0520	0.0000
	2	0	0	-1	0.0000	0.0347	0.0000
9	1	0	0	-2	0.0115	0.0596	0.0000
	2	0	0	-1	0.0077	0.0397	0.0000
10	1	0	0	-1	-0.0060	0.0644	0.0000
	2	0	0	-1	-0.0040	0.0430	0.0000
11	1	0	0	-2	0.0000	0.0485	0.0000
	2	0	0	-1	0.0000	0.0323	0.0000
12	1	0	0	-3	0.0163	0.0522	0.0000
	2	0	0	-2	0.0109	0.0348	0.0000
13	1	0	0	-2	-0.0115	0.0596	0.0000
	2	0	0	-1	-0.0077	0.0397	0.0000
14	1	0	0	-3	0.0000	0.0427	0.0000
	2	0	0	-2	0.0000	0.0285	0.0000
15	1	0	0	-4	0.0203	0.0427	0.0000
	2	0	0	-3	0.0136	0.0285	0.0000
16	1	0	0	-3	-0.0163	0.0522	0.0000
	2	0	0	-2	-0.0109	0.0348	0.0000
17	1	0	0	-3	0.0000	0.0352	0.0000
	2	0	0	-2	0.0000	0.0235	0.0000



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 28 di 79

Nodo	Comb.	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
18	1	0	0	-4	0.0218	0.0373	0.0000
	2	0	0	-3	0.0146	0.0249	0.0000
19	1	0	0	-4	-0.0203	0.0427	0.0000
	2	0	0	-3	-0.0136	0.0285	0.0000
20	1	0	0	-4	0.0000	0.0309	0.0000
	2	0	0	-2	0.0000	0.0206	0.0000
21	1	0	0	-5	0.0233	0.0316	0.0000
	2	0	0	-3	0.0155	0.0211	0.0000
22	1	0	0	-4	-0.0218	0.0373	0.0000
	2	0	0	-3	-0.0146	0.0249	0.0000
23	1	0	0	-4	0.0000	0.0263	0.0000
	2	0	0	-3	0.0000	0.0175	0.0000
24	1	0	0	-5	0.0253	0.0194	0.0000
	2	0	0	-3	0.0169	0.0129	0.0000
25	1	0	0	-5	-0.0233	0.0316	0.0000
	2	0	0	-3	-0.0155	0.0211	0.0000
26	1	0	0	-4	0.0000	0.0162	0.0000
	2	0	0	-3	0.0000	0.0108	0.0000
27	1	0	0	-5	0.0263	0.0066	0.0000
	2	0	0	-4	0.0176	0.0044	0.0000
28	1	0	0	-5	-0.0253	0.0194	0.0000
	2	0	0	-3	-0.0169	0.0129	0.0000
29	1	0	0	-4	0.0000	0.0054	0.0000
	2	0	0	-3	0.0000	0.0036	0.0000
30	1	0	0	-5	0.0263	-0.0066	0.0000
	2	0	0	-4	0.0176	-0.0044	0.0000
31	1	0	0	-5	-0.0263	0.0066	0.0000
	2	0	0	-4	-0.0176	0.0044	0.0000
32	1	0	0	-4	0.0000	-0.0054	0.0000
	2	0	0	-3	0.0000	-0.0036	0.0000
33	1	0	0	-5	0.0253	-0.0194	0.0000
	2	0	0	-3	0.0169	-0.0129	0.0000
34	1	0	0	-5	-0.0263	-0.0066	0.0000
	2	0	0	-4	-0.0176	-0.0044	0.0000
35	1	0	0	-4	0.0000	-0.0162	0.0000
	2	0	0	-3	0.0000	-0.0108	0.0000
36	1	0	0	-5	0.0233	-0.0316	0.0000
	2	0	0	-3	0.0155	-0.0211	0.0000
37	1	0	0	-5	-0.0253	-0.0194	0.0000
	2	0	0	-3	-0.0169	-0.0129	0.0000
38	1	0	0	-4	0.0000	-0.0263	0.0000
	2	0	0	-3	0.0000	-0.0175	0.0000
39	1	0	0	-4	0.0218	-0.0373	0.0000
	2	0	0	-3	0.0146	-0.0249	0.0000
40	1	0	0	-5	-0.0233	-0.0316	0.0000
	2	0	0	-3	-0.0155	-0.0211	0.0000
41	1	0	0	-4	0.0000	-0.0309	0.0000
	2	0	0	-2	0.0000	-0.0206	0.0000



Ferrovie Appulo Lucane

RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

# PROGETTO DEFINITIVO

Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 29 di 79

Nodo	Comb.	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
42	1	0	0	-4	0.0203	-0.0427	0.0000
	2	0	0	-3	0.0136	-0.0285	0.0000
43	1	0	0	-4	-0.0218	-0.0373	0.0000
	2	0	0	-3	-0.0146	-0.0249	0.0000
44	1	0	0	-3	0.0000	-0.0352	0.0000
	2	0	0	-2	0.0000	-0.0235	0.0000
45	1	0	0	-3	0.0163	-0.0522	0.0000
	2	0	0	-2	0.0109	-0.0348	0.0000
46	1	0	0	-4	-0.0203	-0.0427	0.0000
	2	0	0	-3	-0.0136	-0.0285	0.0000
47	1	0	0	-3	0.0000	-0.0427	0.0000
	2	0	0	-2	0.0000	-0.0285	0.0000
48	1	0	0	-2	0.0115	-0.0596	0.0000
	2	0	0	-1	0.0077	-0.0397	0.0000
49	1	0	0	-3	-0.0163	-0.0522	0.0000
	2	0	0	-2	-0.0109	-0.0348	0.0000
50	1	0	0	-2	0.0000	-0.0485	0.0000
	2	0	0	-1	0.0000	-0.0323	0.0000
51	1	0	0	-1	0.0060	-0.0644	0.0000
	2	0	0	-1	0.0040	-0.0430	0.0000
52	1	0	0	-2	-0.0115	-0.0596	0.0000
	2	0	0	-1	-0.0077	-0.0397	0.0000
53	1	0	0	-1	0.0000	-0.0520	0.0000
	2	0	0	-1	0.0000	-0.0347	0.0000
54	1	0	0	0	0.0000	-0.0661	0.0000
	2	0	0	0	0.0000	-0.0441	0.0000
55	1	0	0	1	0.0000	-0.0661	0.0000
	2	0	0	0	0.0000	-0.0441	0.0000
56	1	0	0	-1	-0.0060	-0.0644	0.0000
	2	0	0	-1	-0.0040	-0.0430	0.0000
57	1	0	0	0	-0.0000	-0.0532	0.0000
	2	0	0	0	-0.0000	-0.0355	0.0000
58	1	0	0	0	-0.0000	-0.0532	0.0000
	2	0	0	0	-0.0000	-0.0355	0.0000
59	1	0	0	0	-0.0000	-0.0661	0.0000
	2	0	0	0	-0.0000	-0.0441	0.0000
60	1	0	0	1	-0.0000	-0.0661	0.0000
	2	0	0	0	-0.0000	-0.0441	0.0000

## 2.7 Sollecitazioni nelle travi

### Convenzioni adottate

Le sollecitazioni nelle travi sono da intendersi nel sistema di riferimento locale dell'elemento, e si riferiscono all'asta. L'orientamento della trave nello spazio è definito a mezzo del nodo K.

La terna di riferimento locale dell'asta è così disposta:



Ferrovie Appulo Lucane

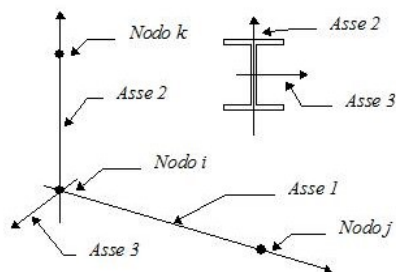
**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

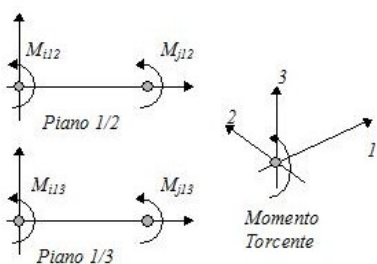
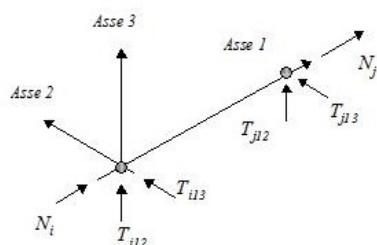
DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 30 di 79



Per quanto concerne i segni positivi assunti per le varie componenti di sollecitazione si assumono come positivi i versi e le sollecitazioni se così diretti:



Per ogni trave vengono riportate, nelle varie combinazioni di carico, le componenti di sollecitazione alle estremità dell'asta.

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
1	1	0	-0	0	0	0	-0
	3	0	14	0	0	0	-3
2	1	0	-0	0	0	0	-0
	3	0	9	0	0	0	-2
1	3	0	172	0	-0	0	3
	6	0	-144	0	0	0	154
2	3	0	114	0	-0	0	2
	6	0	-96	0	0	0	103
1	6	0	144	0	-0	0	-154
	9	0	-117	0	0	0	285
2	6	0	96	0	-0	0	-103
	9	0	-78	0	0	0	190
1	9	0	117	0	-0	0	-285
	12	0	-89	0	0	0	388



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 31 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
2	9	0	78	0	-0	0	-190
	12	0	-60	0	0	0	259
1	12	0	102	0	-0	0	-388
	15	0	-75	0	0	0	477
2	12	0	68	0	-0	0	-259
	15	0	-50	0	0	0	318
1	18	0	62	0	-0	0	-511
	21	0	-48	0	0	0	538
2	18	0	41	0	-0	0	-341
	21	0	-32	0	0	0	359
1	15	0	75	0	-0	0	-477
	18	0	-62	0	0	0	511
2	15	0	50	0	-0	0	-318
	18	0	-41	0	0	0	341
1	21	0	48	0	-0	0	-538
	24	0	-21	0	0	0	573
2	21	0	32	0	-0	0	-359
	24	0	-14	0	0	0	382
1	24	0	41	0	-0	0	-573
	27	0	-13	0	0	0	600
2	24	0	27	0	-0	0	-382
	27	0	-9	0	0	0	400
1	27	0	14	0	-0	0	-600
	30	0	14	0	0	0	600
2	27	0	9	0	-0	0	-400
	30	0	9	0	0	0	400
1	30	0	-13	0	0	0	-600
	33	0	41	0	-0	0	573
2	30	0	-9	0	0	0	-400
	33	0	27	0	-0	0	382
1	33	0	-21	0	0	0	-573
	36	0	48	0	-0	0	538
2	33	0	-14	0	0	0	-382
	36	0	32	0	-0	0	359
1	39	0	-62	0	0	0	-511
	42	0	75	0	-0	0	477
2	39	0	-41	0	0	0	-341
	42	0	50	0	-0	0	318
1	36	0	-48	0	0	0	-538
	39	0	62	0	-0	0	511
2	36	0	-32	0	0	0	-359
	39	0	41	0	-0	0	341
1	42	0	-75	0	0	0	-477
	45	0	102	0	-0	0	388
2	42	0	-50	0	0	0	-318





Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 32 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
	45	0	68	0	-0	0	259
1	45	0	-89	0	0	0	-388
	48	0	117	0	-0	0	285
2	45	0	-60	0	0	0	-259
	48	0	78	0	-0	0	190
1	48	0	-117	0	0	0	-285
	51	0	144	0	-0	0	154
2	48	0	-78	0	0	0	-190
	51	0	96	0	-0	0	103
1	51	0	-144	0	0	0	-154
	54	0	172	0	-0	0	-3
2	51	0	-96	0	0	0	-103
	54	0	114	0	-0	0	-2
1	54	0	14	0	0	0	3
	55	0	0	0	0	0	0
2	54	0	9	0	0	0	2
	55	0	0	0	0	0	0
1	2	0	0	0	0	0	-0
	5	0	3	0	0	0	-1
2	2	0	0	0	0	0	-0
	5	0	2	0	0	0	-0
1	5	0	110	0	-0	0	1
	8	0	-105	0	0	0	107
2	5	0	73	0	-0	0	0
	8	0	-70	0	0	0	71
1	8	0	104	0	-0	0	-107
	11	0	-99	0	0	0	208
2	8	0	70	0	-0	0	-71
	11	0	-66	0	0	0	139
1	11	0	98	0	-0	0	-208
	14	0	-93	0	0	0	304
2	11	0	66	0	-0	0	-139
	14	0	-62	0	0	0	202
1	14	0	67	0	-0	0	-304
	17	0	-62	0	0	0	368
2	14	0	45	0	-0	0	-202
	17	0	-41	0	0	0	245
1	20	0	58	0	-0	0	-398
	23	0	-55	0	0	0	426
2	20	0	39	0	-0	0	-265
	23	0	-37	0	0	0	284
1	17	0	61	0	-0	0	-368
	20	0	-58	0	0	0	398
2	17	0	41	0	-0	0	-245
	20	0	-39	0	0	0	265



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 33 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
1	23	0	55	0	-0	0	-426
	26	0	-49	0	0	0	478
2	23	0	36	0	-0	0	-284
	26	0	-33	0	0	0	319
1	26	0	9	0	-0	0	-478
	29	0	-4	0	0	0	485
2	26	0	6	0	-0	0	-319
	29	0	-3	0	0	0	323
1	29	0	3	0	0	0	-485
	32	0	3	0	-0	0	485
2	29	0	2	0	0	0	-323
	32	0	2	0	-0	0	323
1	32	0	-4	0	0	0	-485
	35	0	9	0	-0	0	478
2	32	0	-3	0	0	0	-323
	35	0	6	0	-0	0	319
1	35	0	-49	0	0	0	-478
	38	0	55	0	-0	0	426
2	35	0	-33	0	0	0	-319
	38	0	36	0	-0	0	284
1	41	0	-58	0	0	0	-398
	44	0	61	0	-0	0	368
2	41	0	-39	0	0	0	-265
	44	0	41	0	-0	0	245
1	38	0	-55	0	0	0	-426
	41	0	58	0	-0	0	398
2	38	0	-37	0	0	0	-284
	41	0	39	0	-0	0	265
1	44	0	-62	0	0	0	-368
	47	0	67	0	-0	0	304
2	44	0	-41	0	0	0	-245
	47	0	45	0	-0	0	202
1	47	0	-93	0	0	0	-304
	50	0	98	0	-0	0	208
2	47	0	-62	0	0	0	-202
	50	0	66	0	-0	0	139
1	50	0	-99	0	0	0	-208
	53	0	104	0	-0	0	107
2	50	0	-66	0	0	0	-139
	53	0	70	0	-0	0	71
1	53	0	-105	0	0	0	-107
	57	0	110	0	-0	0	-1
2	53	0	-70	0	0	0	-71
	57	0	73	0	-0	0	-0
1	57	0	3	0	-0	0	1



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 34 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
	58	0	0	0	0	0	0
2	57	0	2	0	-0	0	0
	58	0	0	0	0	0	0
1	4	0	0	0	0	0	0
	7	0	14	0	0	0	-3
2	4	0	0	0	0	0	0
	7	0	9	0	0	0	-2
1	7	0	172	0	0	0	3
	10	0	-144	0	-0	0	154
2	7	0	114	0	0	0	2
	10	0	-96	0	-0	0	103
1	10	0	144	0	0	0	-154
	13	0	-117	0	-0	0	285
2	10	0	96	0	0	0	-103
	13	0	-78	0	-0	0	190
1	13	0	117	0	0	0	-285
	16	0	-89	0	-0	0	388
2	13	0	78	0	0	0	-190
	16	0	-60	0	-0	0	259
1	16	0	102	0	0	0	-388
	19	0	-75	0	-0	0	477
2	16	0	68	0	0	0	-259
	19	0	-50	0	-0	0	318
1	22	0	62	0	0	0	-511
	25	0	-48	0	-0	0	538
2	22	0	41	0	0	0	-341
	25	0	-32	0	-0	0	359
1	19	0	75	0	0	0	-477
	22	0	-62	0	-0	0	511
2	19	0	50	0	0	0	-318
	22	0	-41	0	-0	0	341
1	25	0	48	0	0	0	-538
	28	0	-21	0	-0	0	573
2	25	0	32	0	0	0	-359
	28	0	-14	0	-0	0	382
1	28	0	41	0	0	0	-573
	31	0	-13	0	-0	0	600
2	28	0	27	0	0	0	-382
	31	0	-9	0	-0	0	400
1	31	0	14	0	0	0	-600
	34	0	14	0	-0	0	600
2	31	0	9	0	0	0	-400
	34	0	9	0	-0	0	400
1	34	0	-13	0	-0	0	-600
	37	0	41	0	0	0	573



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 35 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
2	34	0	-9	0	-0	0	-400
	37	0	27	0	0	0	382
1	37	0	-21	0	-0	0	-573
	40	0	48	0	0	0	538
2	37	0	-14	0	-0	0	-382
	40	0	32	0	0	0	359
1	43	0	-62	0	-0	0	-511
	46	0	75	0	0	0	477
2	43	0	-41	0	-0	0	-341
	46	0	50	0	0	0	318
1	40	0	-48	0	-0	0	-538
	43	0	62	0	0	0	511
2	40	0	-32	0	-0	0	-359
	43	0	41	0	0	0	341
1	46	0	-75	0	-0	0	-477
	49	0	102	0	0	0	388
2	46	0	-50	0	-0	0	-318
	49	0	68	0	0	0	259
1	49	0	-89	0	-0	0	-388
	52	0	117	0	0	0	285
2	49	0	-60	0	-0	0	-259
	52	0	78	0	0	0	190
1	52	0	-117	0	-0	0	-285
	56	0	144	0	0	0	154
2	52	0	-78	0	-0	0	-190
	56	0	96	0	0	0	103
1	56	0	-144	0	-0	0	-154
	59	0	172	0	0	0	-3
2	56	0	-96	0	-0	0	-103
	59	0	114	0	0	0	-2
1	59	0	14	0	0	0	3
	60	0	0	0	0	0	0
2	59	0	9	0	0	0	2
	60	0	0	0	0	0	0
1	3	0	0	0	0	0	0
	5	0	-0	0	-0	0	0
2	3	0	0	0	0	0	0
	5	0	-0	0	-0	0	0
1	5	0	-0	0	-0	0	-0
	7	0	0	0	0	0	-0
2	5	0	-0	0	-0	0	-0
	7	0	0	0	0	0	-0
1	6	0	-0	0	0	0	-0
	8	0	0	0	-0	0	-0
2	6	0	-0	0	0	0	-0



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 36 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
	8	0	0	0	-0	0	-0
1	8	0	0	0	-0	0	0
	10	0	-0	0	0	0	0
2	8	0	0	0	-0	0	0
	10	0	-0	0	0	0	0
1	9	0	-0	0	0	0	-0
	11	0	0	0	-0	0	-1
2	9	0	-0	0	0	0	-0
	11	0	0	0	-0	0	-0
1	11	0	0	0	-0	0	1
	13	0	-0	0	0	0	0
2	11	0	0	0	-0	0	0
	13	0	-0	0	0	0	0
1	12	0	-13	0	0	0	-0
	14	0	13	0	-0	0	-41
2	12	0	-9	0	0	0	-0
	14	0	9	0	-0	0	-27
1	14	0	13	0	-0	0	41
	16	0	-13	0	0	0	0
2	14	0	9	0	-0	0	27
	16	0	-9	0	0	0	0
1	15	0	-0	0	0	0	-0
	17	0	0	0	-0	0	-1
2	15	0	-0	0	0	0	-0
	17	0	0	0	-0	0	-1
1	17	0	0	0	-0	0	1
	19	0	-0	0	0	0	0
2	17	0	0	0	-0	0	1
	19	0	-0	0	0	0	0
1	21	0	-0	0	0	0	-0
	23	0	0	0	-0	0	-1
2	21	0	-0	0	0	0	-0
	23	0	0	0	-0	0	-1
1	23	0	0	0	-0	0	1
	25	0	-0	0	0	0	0
2	23	0	0	0	-0	0	1
	25	0	-0	0	0	0	0
1	24	0	-20	0	0	0	-0
	26	0	20	0	-0	0	-64
2	24	0	-13	0	0	0	-0
	26	0	13	0	-0	0	-42
1	26	0	20	0	-0	0	64
	28	0	-20	0	0	0	0
2	26	0	13	0	-0	0	42
	28	0	-13	0	0	0	0



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 37 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
1	27	0	-1	0	0	0	-0
	29	0	1	0	-0	0	-2
2	27	0	-0	0	0	0	-0
	29	0	0	0	-0	0	-1
1	29	0	1	0	-0	0	2
	31	0	-1	0	0	0	0
2	29	0	0	0	-0	0	1
	31	0	-0	0	0	0	0
1	30	0	-1	0	-0	0	-0
	32	0	1	0	0	0	-2
2	30	0	-0	0	-0	0	-0
	32	0	0	0	0	0	-1
1	32	0	1	0	0	0	2
	34	0	-1	0	-0	0	0
2	32	0	0	0	0	0	1
	34	0	-0	0	-0	0	0
1	33	0	-20	0	-0	0	-0
	35	0	20	0	0	0	-64
2	33	0	-13	0	-0	0	-0
	35	0	13	0	0	0	-42
1	35	0	20	0	0	0	64
	37	0	-20	0	-0	0	0
2	35	0	13	0	0	0	42
	37	0	-13	0	-0	0	0
1	36	0	-0	0	-0	0	-0
	38	0	0	0	0	0	-1
2	36	0	-0	0	-0	0	-0
	38	0	0	0	0	0	-1
1	38	0	0	0	0	0	1
	40	0	-0	0	-0	0	0
2	38	0	0	0	0	0	1
	40	0	-0	0	-0	0	0
1	42	0	-0	0	-0	0	-0
	44	0	0	0	0	0	-1
2	42	0	-0	0	-0	0	-0
	44	0	0	0	0	0	-1
1	44	0	0	0	0	0	1
	46	0	-0	0	-0	0	0
2	44	0	0	0	0	0	1
	46	0	-0	0	-0	0	0
1	45	0	-13	0	-0	0	-0
	47	0	13	0	0	0	-41
2	45	0	-9	0	-0	0	-0
	47	0	9	0	0	0	-27
1	47	0	13	0	0	0	41



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 38 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
2	49	0	-13	0	-0	0	0
	47	0	9	0	0	0	27
	49	0	-9	0	-0	0	0
1	48	0	-0	0	-0	0	-0
	50	0	0	0	0	0	-1
2	48	0	-0	0	-0	0	-0
	50	0	0	0	0	0	-0
1	50	0	0	0	0	0	1
	52	0	-0	0	-0	0	0
2	50	0	0	0	0	0	0
	52	0	-0	0	-0	0	0
1	51	0	-0	0	-0	0	-0
	53	0	0	0	0	0	-0
2	51	0	-0	0	-0	0	-0
	53	0	0	0	0	0	-0
1	53	0	0	0	0	0	0
	56	0	-0	0	-0	0	0
2	53	0	0	0	0	0	0
	56	0	-0	0	-0	0	0
1	54	0	0	0	-0	0	0
	57	0	-0	0	0	0	0
2	54	0	0	0	-0	0	0
	57	0	-0	0	0	0	0
1	57	0	-0	0	0	0	-0
	59	0	0	0	-0	0	-0
2	57	0	-0	0	0	0	-0
	59	0	0	0	-0	0	-0

 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC Data: Giugno 2020 Pag. 39 di 79</p>
---	---	--

### 3 MODELLO IMPACATO (FASE 3)

**En.Ex.Sys. WinStrand**

**Structural Analysis & Design**

Ditta produttrice:

**En.Ex.Sys.** s.r.l. - Via Tizzano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Sigla:

WinStrand

Piattaforma software:

Microsoft Windows XP Home, Microsoft Windows XP Home Professional

Documentazione in uso:

Manuale teorico - Manuale d'uso

Campo di applicazione:

Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.

#### Elementi finiti implementati

- Truss.
- Beam (Modellazione di Travi e Pilastr).
- Travi su suolo elastico alla Winckler.
- Plinti su suolo elastico alla Winckler.
- Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio.
- Elementi shell (lastra/piastra) equivalenti.
- Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/piastra).

#### Schemi di Carico

- Carichi nodali concentrati.
- Carichi applicati direttamente agli elementi.
- Carichi Superficiali.

#### Tipo di Risoluzione


- Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio.
- Fattorizzazione LDL<sup>T</sup>.
- Analisi Statica:
  - modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo.
  - ipotesi di solai infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
- Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovettori ed autovalori possono essere calcolati mediante *subspace iteration* oppure tramite il *metodo dei vettori di Ritz*):
  - Via statica equivalente.
  - Modale con il metodo dello spettro di risposta.

#### Normativa di riferimento

La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Circolare del 2 Febbraio 2009, n. 617 *"Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008"*
- D.M. del 14 Gennaio 2008 *"Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"*
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 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"*
- Ordinanza n. 3316. *"Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"*



 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p><b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b>  C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC  Data: Giugno 2020  Pag. 40 di 79</p>
---	---	--

- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»".
- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- D.M. del 9 Gennaio 1996. "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 14 Febbraio 1992. "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 3 Ottobre 1978. "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Istruzioni per la valutazione delle: Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)

### 3.1 Dati relativi ai nodi della struttura

#### Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa.

I nodi vengono numerati, con riferimento a una sezione orizzontale, da sinistra a destra, dal basso verso l'alto e per quote crescenti.

L'impalcato di appartenenza di un nodo è definito, in generale, dalla prima delle tre cifre che ne definiscono il numero, possono tuttavia presentarsi casi in cui si hanno più di 100 nodi per solaio nel qual caso il solaio di appartenenza è specificato dall'ultimo valore stampato nella riga dei dati relativi al nodo.

La maschera dei vincoli è costituita dai valori 0 e 1. Il valore 1 indica che per il nodo in riferimento il grado di libertà correlativo è soppresso mentre il valore 0 indica che è libero.

Nel caso di edifici civili multipiano l'asse z generale coincide con l'asse verticale rivolto verso l'alto.

#### Nodi

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
1	-0.500	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
2	-0.500	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
3	0.000	0.000	0.000	1	0	1	0	0	0	0
4	-0.500	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
5	0.000	3.200	0.000	1	1	1	0	0	0	0
6	1.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
7	0.000	6.400	0.000	1	0	1	0	0	0	0
8	1.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
9	2.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
10	1.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
11	2.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
12	3.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
13	2.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
14	3.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
15	4.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 41 di 79

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
16	3.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
17	4.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
18	4.500	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
19	4.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
20	4.500	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
21	5.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
22	4.500	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
23	5.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
24	6.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
25	5.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
26	6.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
27	7.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
28	6.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
29	7.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
30	8.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
31	7.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
32	8.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
33	9.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
34	8.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
35	9.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
36	10.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
37	9.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
38	10.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
39	10.500	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
40	10.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
41	10.500	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
42	11.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
43	10.500	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
44	11.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
45	12.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
46	11.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
47	12.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
48	13.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
49	12.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
50	13.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
51	14.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
52	13.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
53	14.000	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
54	15.000	0.000	0.000	0	0	1	0	0	0	0
55	15.500	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0
56	14.000	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0
57	15.000	3.200	0.000	0	1	1	0	0	0	0
58	15.500	3.200	0.000	0	0	0	0	0	0	0
59	15.000	6.400	0.000	0	0	1	0	0	0	0
60	15.500	6.400	0.000	0	0	0	0	0	0	0

 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p><b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b>  C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC  Data: Giugno 2020  Pag. 42 di 79</p>
---	---	--

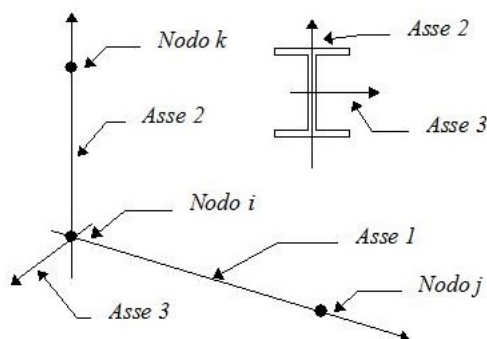
### 3.2 Elementi tipo trave

#### Convenzioni adottate

Ogni elemento tipo trave viene identificato da:

- Il nodo iniziale *i*;
- Il nodo finale *j*;
- Il nodo *k* che definisce l'orientamento nello spazio della terna riferimento locale dell'elemento.

La terna di riferimento locale della trave risulta essere così disposta:



Vengono riportati i valori di efficacia dei vincoli alle estremità dello elemento (variabili fra 0 e 100%), nei due piani 1-2 e 1-3 della trave in corrispondenza dei nodi, dando quindi la possibilità di considerare aste non perfettamente incastrate (coefficienti **Vi12**, **Vj12**, **Vi13**, **Vj13**).

#### Caratteristiche dei Materiali:

Tipo	Modulo Elastico [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\nu$	alfa [1/°C]	Peso Specifico [kg/m <sup>3</sup> ]	Commento
1	300000.00	0.120	0.000012	2500.0	Calcestruzzo
2	2100000.00	0.330	0.000012	7850.0	Acciaio

#### Sezioni Impiegate:

Sezione	Materiale	Tipo di Sezione	Parametri Dimensionali Commenti
1	2	Quals.	Travi di bordo (fase 3)
2	2	Quals.	Trave centrale (fase 3)
3	2	Quals.	Traverso + soletta (b=1m)
4	2	Quals.	Soletta (b=1m)

#### Caratteristiche Inerziali:

Sezione	Materiale	Area [cm <sup>2</sup> ]	Jt [cm <sup>4</sup> ]	J2 [cm <sup>4</sup> ]	J3 [cm <sup>4</sup> ]	J23 [cm <sup>4</sup> ]	Xx	Xy
1	2	1507.00	50	1760000	91399997	0	0.0	0.0
2	2	1443.00	50	1740000	86019999	0	0.0	0.0



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC  
Data: Giugno 2020  
Pag. 43 di 79

Sezione	Materiale	Area [cm²]	Jt [cm^4]	J2 [cm^4]	J3 [cm^4]	J23 [cm^4]	Xx	Xy
3	2	562.00	50	117952	50	0	0.0	0.0
4	2	323.00	50	10752	50	0	0.0	0.0

Dal Nodo	Al Nodo	Nodo k	Luce [m]	Materiale	Sezione	Fixity factors								Rigid-end [m]	
						V <sub>i12</sub>	V <sub>j12</sub>	V <sub>i13</sub>	V <sub>j13</sub>	N <sub>i</sub>	N <sub>j</sub>	T <sub>i</sub>	T <sub>j</sub>	d <sub>ri</sub>	d <sub>rj</sub>
1	3	10016	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
3	6	10016	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
6	9	10016	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
9	12	10016	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
12	15	10016	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
15	18	10016	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
18	21	10016	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
21	24	10016	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
24	27	10016	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
27	30	10016	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
30	33	10016	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
33	36	10016	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
36	39	10016	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
39	42	10016	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
42	45	10016	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
45	48	10016	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
48	51	10016	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
51	54	10016	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
54	55	10016	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
2	5	10000	0.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
5	8	10000	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
8	11	10000	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
11	14	10000	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
14	17	10000	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
17	20	10000	0.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
20	23	10000	0.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
23	26	10000	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
26	29	10000	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
29	32	10000	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
32	35	10000	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
35	38	10000	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
38	41	10000	0.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
41	44	10000	0.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
44	47	10000	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
47	50	10000	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
50	53	10000	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
53	57	10000	1.000	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
57	58	10000	0.500	2	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
4	7	10001	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
7	10	10001	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
10	13	10001	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000

**PROGETTO DEFINITIVO**

### Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo

Data: Giugno 2020

Pag. 44 di 79

13	16	10001	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
16	19	10001	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
19	22	10001	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
22	25	10001	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
25	28	10001	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
28	31	10001	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
31	34	10001	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
34	37	10001	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
37	40	10001	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
40	43	10001	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
43	46	10001	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
46	49	10001	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
49	52	10001	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
52	56	10001	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
56	59	10001	1.000	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
59	60	10001	0.500	2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
3	5	10001	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
5	7	10001	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
6	8	10016	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
8	10	10016	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
9	11	10015	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
11	13	10015	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
12	14	10014	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
14	16	10014	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
15	17	10013	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
17	19	10013	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
21	23	10012	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
23	25	10012	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
24	26	10011	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
26	28	10011	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
27	29	10010	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
29	31	10010	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
30	32	10009	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
32	34	10009	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
33	35	10008	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
35	37	10008	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
36	38	10007	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
38	40	10007	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
42	44	10006	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
44	46	10006	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
45	47	10005	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
47	49	10005	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
48	50	10004	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
50	52	10004	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
51	53	10003	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
53	56	10003	3.200	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
54	57	10002	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000
57	59	10002	3.200	2	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.000	0.000

 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p><b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b>  C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC  Data: Giugno 2020  Pag. 45 di 79</p>
---	---	--

### 3.3 Condizioni e combinazioni di carico

#### Convenzioni adottate

Nel seguito vengono riportate il numero di condizioni di carico statiche e dinamiche che sollecitano la struttura. Si noti che:

- Per quanto riguarda le condizioni di carico dinamiche, il programma assimila ogni direzione di ingresso del sisma, definita dal progettista, ad una condizione di carico. Pertanto qualora agiscano sulla struttura  $n$  condizioni di carico statiche e il progettista abbia supposto che la struttura venga sollecitata da un sisma entrante in  $m$  direzioni, la struttura stessa viene considerata del programma come soggetta ad  $n + m$  condizioni di carico.
- Le combinazioni di carico, definite dal progettista, combinano fra loro le  $n + m$  condizioni di carico ognuna partecipante alla combinazione *i-esima* secondo i fattori di partecipazione nel seguito riportati. N.B.: se la condizione *j-esima* ha fattore di partecipazione unitario, allora partecipa per intero alla combinazione *i-esima*.
- Le prime  $n$  condizioni sono sempre statiche mentre sono di origine dinamica le (eventuali) condizioni da  $n+1$  a  $n+m$ .


#### Condizioni di carico definite

Condizione	
1	carico q
2	Q (Mmax)
3	Q (T max)
4	Vento
5	Frenatura
6	DT=+25°C

#### Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero	
1	SLU1 (Mmax)
2	SLU2 (Tmax)
3	SLU3 (Frenatura)
4	SLU4 (Temperatura)

Comb.\Cond	1	2	3	4	5	6
1	1.35	1.35		0.9		
2	1.35		1.35	0.9		
3	1.01		1.01	0.9	1.35	0.9
4	1.01	1.01		0.9	1.01	1.5

 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p><b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b>  C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC  Data: Giugno 2020  Pag. 46 di 79</p>
---	---	--

### Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero

5

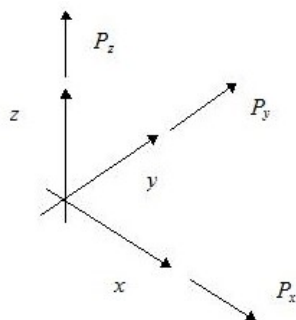
SLE

Comb.\Cond	1	2	4
5	1	1	0.6

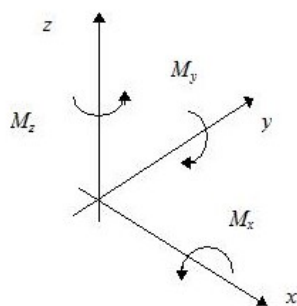
### 3.4 Carichi e coppie applicati ai nodi

#### Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa per cui si hanno i seguenti segni positivi per i carichi o per le coppie direttamente applicati ai nodi:



Versi positivi delle forze concentrate applicate ai nodi.



Versi positivi delle coppie concentrate applicate ai nodi.

Nel seguito vengono riportati per ogni nodo, su cui agiscono carichi concentrati, le componenti del carico ( $P_x$ ,  $P_y$ ,  $P_z$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ) e la condizione di carico cui esse fanno riferimento.

Nodo Cond.	$P_x$	$P_y$	$P_z$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]

 <p>Ferrovie Appulo Lucane</p>	<p><b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b>  C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2</p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b></p>	<p>DAR_3RS012A.DOC  Data: Giugno 2020  Pag. 47 di 79</p>
---	---	--

### 3.5 Carichi applicati agli elementi

#### Convenzioni adottate

I carichi applicati vengono raccolti nella tabella riportata alla fine del paragrafo e si intendono applicati nel sistema di riferimento locale dell'elemento.

Per la lettura della tabella si definiscono:

Nodol, Nodol

I nodi iniziale/finale dell'asta o lato dell'elemento cui afferisce il carico

L

La distanza fra i suddetti nodi.

qxi, ..., qzj

Le componenti di un carico distribuito costante o variabile linearmente iniziali (indice i) e finale (indice j).

xi, xj

Le distanze, misurate a partire dal Nodol, dei punti di applicazione dei carichi qxi..qzj relativi a carichi distribuiti applicati su porzioni di un'asta.

Px, ..., Pz xApp

Le componenti di un Carico Concentrato applicato a distanza xApp dal Nodol.

Mx, ..., Mz xApp

Le componenti di una Coppia Concentrata applicata a distanza xApp dal Nodol.

Var Termica Assiale, ..., Var Termica Farfalla 13

Le variazioni termiche (Assiali ed a Farfalla) misurate in gradi Celsius.

mxi, ..., mzj

Le componenti di coppie distribuite costanti o variabili linearmente iniziali (indice i) e finale (indice j).

qS<sub>x</sub>, qS<sub>y</sub>, qS<sub>z</sub>

carichi, per unità di superficie, applicati su elementi superficiali o facce di elementi solidi

Peso Proprio

Il valore del carico derivante dal peso proprio dell'elemento

#### Carichi distribuiti

Nodo I	Nodo J	L [m]	Condizione di carico	xi [m]	qxi [KN/m]	qyi [KN/m]	qzi [KN/m]	xj [m]	qxj [KN/m]	qyj [KN/m]	qzj [KN/m]
1	3	0.500	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	-1.7	0.0	0.500	0.0	-1.7	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	0.500	0.0	6.4	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
3	6	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	-1.7	0.0	1.000	0.0	-1.7	0.0
			3	0.000	0.0	30.3	0.0	1.000	0.0	30.3	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	1.000	0.0	6.4	0.0
6	9	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	-1.7	0.0	1.000	0.0	-1.7	0.0
			3	0.000	0.0	30.3	0.0	1.000	0.0	30.3	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	1.000	0.0	6.4	0.0
9	12	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	-1.7	0.0	1.000	0.0	-1.7	0.0
			3	0.000	0.0	30.3	0.0	1.000	0.0	30.3	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	1.000	0.0	6.4	0.0
12	15	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	-1.7	0.0	1.000	0.0	-1.7	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	1.000	0.0	6.4	0.0
15	18	0.500	1	0.000	0.0	6.4	0.0	0.500	0.0	6.4	0.0
			4	0.000	0.0	-1.7	0.0	0.500	0.0	-1.7	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0





Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 48 di 79

18	21	0.500	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	-1.7	0.0	0.500	0.0	-1.7	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	0.500	0.0	6.4	0.0
21	24	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	-1.7	0.0	1.000	0.0	-1.7	0.0
			2	0.000	0.0	30.3	0.0	1.000	0.0	30.3	0.0
24	27	1.000	1	0.000	0.0	6.4	0.0	1.000	0.0	6.4	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	-1.7	0.0	1.000	0.0	-1.7	0.0
27	30	1.000	2	0.000	0.0	30.3	0.0	1.000	0.0	30.3	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	1.000	0.0	6.4	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
30	33	1.000	4	0.000	0.0	-1.7	0.0	1.000	0.0	-1.7	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	1.000	0.0	6.4	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
33	36	1.000	4	0.000	0.0	-1.7	0.0	1.000	0.0	-1.7	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	1.000	0.0	6.4	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
36	39	0.500	4	0.000	0.0	-1.7	0.0	0.500	0.0	-1.7	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	0.500	0.0	6.4	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
39	42	0.500	4	0.000	0.0	-1.7	0.0	0.500	0.0	-1.7	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	0.500	0.0	6.4	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
42	45	1.000	4	0.000	0.0	-1.7	0.0	1.000	0.0	-1.7	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	1.000	0.0	6.4	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
45	48	1.000	4	0.000	0.0	-1.7	0.0	1.000	0.0	-1.7	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	1.000	0.0	6.4	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
48	51	1.000	4	0.000	0.0	-1.7	0.0	1.000	0.0	-1.7	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	1.000	0.0	6.4	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
51	54	1.000	4	0.000	0.0	-1.7	0.0	1.000	0.0	-1.7	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	1.000	0.0	6.4	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
54	55	0.500	4	0.000	0.0	-1.7	0.0	0.500	0.0	-1.7	0.0
			1	0.000	0.0	6.4	0.0	0.500	0.0	6.4	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
2	5	0.500	4	0.000	0.0	0.0	8.5	0.500	0.0	0.0	8.5
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	0.500	0.0	14.8	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
5	8	1.000	4	0.000	0.0	0.0	8.5	1.000	0.0	0.0	8.5
			3	0.000	0.0	111.0	0.0	1.000	0.0	111.0	0.0
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	1.000	0.0	14.8	0.0
8	11	1.000	4	0.000	0.0	0.0	8.5	1.000	0.0	0.0	8.5
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	1.000	0.0	14.8	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2


**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 49 di 79

			4	0.000	0.0	0.0	8.5	1.000	0.0	0.0	8.5
			3	0.000	0.0	111.0	0.0	1.000	0.0	111.0	0.0
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	1.000	0.0	14.8	0.0
11	14	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	1.000	0.0	0.0	8.5
			3	0.000	0.0	111.0	0.0	1.000	0.0	111.0	0.0
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	1.000	0.0	14.8	0.0
14	17	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	1.000	0.0	0.0	8.5
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	1.000	0.0	14.8	0.0
17	20	0.500	1	0.000	0.0	14.8	0.0	0.500	0.0	14.8	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	0.500	0.0	0.0	8.5
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
20	23	0.500	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	0.500	0.0	0.0	8.5
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	0.500	0.0	14.8	0.0
23	26	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	1.000	0.0	0.0	8.5
			2	0.000	0.0	111.0	0.0	1.000	0.0	111.0	0.0
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	1.000	0.0	14.8	0.0
26	29	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	1.000	0.0	0.0	8.5
			2	0.000	0.0	111.0	0.0	1.000	0.0	111.0	0.0
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	1.000	0.0	14.8	0.0
29	32	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	1.000	0.0	0.0	8.5
			2	0.000	0.0	111.0	0.0	1.000	0.0	111.0	0.0
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	1.000	0.0	14.8	0.0
32	35	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	1.000	0.0	0.0	8.5
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	1.000	0.0	14.8	0.0
35	38	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	1.000	0.0	0.0	8.5
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	1.000	0.0	14.8	0.0
38	41	0.500	1	0.000	0.0	14.8	0.0	0.500	0.0	14.8	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	0.500	0.0	0.0	8.5
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
41	44	0.500	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	0.500	0.0	0.0	8.5
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	0.500	0.0	14.8	0.0
44	47	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	1.000	0.0	0.0	8.5
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	1.000	0.0	14.8	0.0
47	50	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	1.000	0.0	0.0	8.5
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	1.000	0.0	14.8	0.0
50	53	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	1.000	0.0	0.0	8.5
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	1.000	0.0	14.8	0.0
53	57	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0

 Ferrovie Appulo Lucane	<b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b> C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b>	DAR_3RS012A.DOC Data: Giugno 2020 Pag. 50 di 79
---	--	---

			4	0.000	0.0	0.0	8.5	1.000	0.0	0.0	8.5
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	1.000	0.0	14.8	0.0
57	58	0.500	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	0.0	8.5	0.500	0.0	0.0	8.5
			1	0.000	0.0	14.8	0.0	0.500	0.0	14.8	0.0
4	7	0.500	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	0.500	0.0	1.7	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	0.500	0.0	23.2	0.0
7	10	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	1.000	0.0	1.7	0.0
			3	0.000	0.0	192.0	0.0	1.000	0.0	192.0	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	1.000	0.0	23.2	0.0
10	13	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	1.000	0.0	1.7	0.0
			3	0.000	0.0	192.0	0.0	1.000	0.0	192.0	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	1.000	0.0	23.2	0.0
13	16	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	1.000	0.0	1.7	0.0
			3	0.000	0.0	192.0	0.0	1.000	0.0	192.0	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	1.000	0.0	23.2	0.0
16	19	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	1.000	0.0	1.7	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	1.000	0.0	23.2	0.0
19	22	0.500	1	0.000	0.0	23.2	0.0	0.500	0.0	23.2	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	0.500	0.0	1.7	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
22	25	0.500	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	0.500	0.0	1.7	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	0.500	0.0	23.2	0.0
25	28	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	1.000	0.0	1.7	0.0
			2	0.000	0.0	192.0	0.0	1.000	0.0	192.0	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	1.000	0.0	23.2	0.0
28	31	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	1.000	0.0	1.7	0.0
			2	0.000	0.0	192.0	0.0	1.000	0.0	192.0	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	1.000	0.0	23.2	0.0
31	34	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	1.000	0.0	1.7	0.0
			2	0.000	0.0	192.0	0.0	1.000	0.0	192.0	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	1.000	0.0	23.2	0.0
34	37	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	1.000	0.0	1.7	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	1.000	0.0	23.2	0.0
37	40	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	1.000	0.0	1.7	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	1.000	0.0	23.2	0.0
40	43	0.500	1	0.000	0.0	23.2	0.0	0.500	0.0	23.2	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	0.500	0.0	1.7	0.0
			5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0

 Ferrovie Appulo Lucane	<b>RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE - GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA</b> C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo</b>	DAR_3RS012A.DOC Data: Giugno 2020 Pag. 51 di 79
---	--	---

43	46	0.500	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	0.500	0.0	1.7	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	0.500	0.0	23.2	0.0
46	49	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	1.000	0.0	1.7	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	1.000	0.0	23.2	0.0
49	52	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	1.000	0.0	1.7	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	1.000	0.0	23.2	0.0
52	56	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	1.000	0.0	1.7	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	1.000	0.0	23.2	0.0
56	59	1.000	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	1.000	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	1.000	0.0	1.7	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	1.000	0.0	23.2	0.0
59	60	0.500	5	0.000	-8.4	0.0	0.0	0.500	-8.4	0.0	0.0
			4	0.000	0.0	1.7	0.0	0.500	0.0	1.7	0.0
			1	0.000	0.0	23.2	0.0	0.500	0.0	23.2	0.0

### 3.6 Variazioni Termiche

Nodo I	Nodo J	L [m]	Condizione di carico	Var Termica Assiale [°C]	Var Termica Farfalla 12 [°C]	Var Termica Farfalla 13 [°C]
1	3	0.500	6	25		
3	6	1.000	6	25		
6	9	1.000	6	25		
9	12	1.000	6	25		
12	15	1.000	6	25		
15	18	0.500	6	25		
18	21	0.500	6	25		
21	24	1.000	6	25		
24	27	1.000	6	25		
27	30	1.000	6	25		
30	33	1.000	6	25		
33	36	1.000	6	25		
36	39	0.500	6	25		
39	42	0.500	6	25		
42	45	1.000	6	25		
45	48	1.000	6	25		
48	51	1.000	6	25		
51	54	1.000	6	25		
54	55	0.500	6	25		
2	5	0.500	6	25		
5	8	1.000	6	25		
8	11	1.000	6	25		
11	14	1.000	6	25		
14	17	1.000	6	25		
17	20	0.500	6	25		
20	23	0.500	6	25		



Ferrovie Appulo Lucane

RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

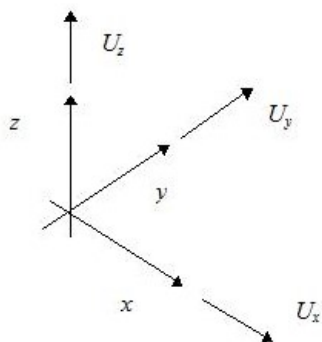
Pag. 52 di 79

23	26	1.000	6	25
26	29	1.000	6	25
29	32	1.000	6	25
32	35	1.000	6	25
35	38	1.000	6	25
38	41	0.500	6	25
41	44	0.500	6	25
44	47	1.000	6	25
47	50	1.000	6	25
50	53	1.000	6	25
53	57	1.000	6	25
57	58	0.500	6	25
4	7	0.500	6	25
7	10	1.000	6	25
10	13	1.000	6	25
13	16	1.000	6	25
16	19	1.000	6	25
19	22	0.500	6	25
22	25	0.500	6	25
25	28	1.000	6	25
28	31	1.000	6	25
31	34	1.000	6	25
34	37	1.000	6	25
37	40	1.000	6	25
40	43	0.500	6	25
43	46	0.500	6	25
46	49	1.000	6	25
49	52	1.000	6	25
52	56	1.000	6	25
56	59	1.000	6	25
59	60	0.500	6	25

### 3.7 Spostamenti nodali

#### Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa per cui si hanno i seguenti segni positivi per le componenti di spostamento nodale:





Ferrovie Appulo Lucane

RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

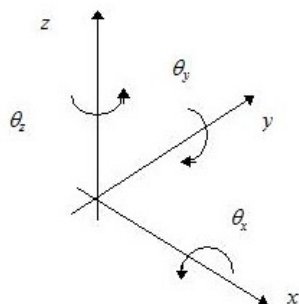
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 53 di 79

e per quanto riguarda le rotazioni:



Nel seguito vengono riportate, per ogni nodo (con esclusione dei nodi *K* che definiscono l'orientamento delle aste e quindi, essendo bloccati, hanno componenti di spostamento nulle), le componenti di spostamento in tutte le combinazioni di carico definite.

Nodo	Comb.	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
1	1	0	0	0	-0.0000	0.0430	0.0001
	2	0	0	0	-0.0000	0.0273	0.0001
	3	-0	0	0	-0.0000	0.0196	0.0001
	4	-0	0	0	-0.0000	0.0313	0.0001
	5	0	0	0	-0.0000	0.0321	0.0001
2	1	0	-0	1	-0.0000	0.1433	0.0002
	2	0	-0	1	-0.0000	0.0862	0.0002
	3	-0	-0	1	-0.0000	0.0645	0.0002
	4	-0	-0	1	-0.0000	0.1072	0.0002
	5	0	-0	1	-0.0000	0.1061	0.0001
3	1	0	0	0	-0.0000	0.0430	0.0001
	2	0	0	0	-0.0000	0.0273	0.0001
	3	0	0	0	-0.0000	0.0196	0.0001
	4	0	0	0	-0.0000	0.0313	0.0001
	5	0	0	0	-0.0000	0.0321	0.0001
4	1	0	0	2	-0.0000	0.2429	0.0001
	2	0	0	1	-0.0000	0.1446	0.0001
	3	-0	0	1	-0.0000	0.1090	0.0001
	4	-0	0	2	-0.0000	0.1825	0.0001
	5	0	0	2	-0.0000	0.1797	0.0001
5	1	0	0	0	-0.0000	0.1433	0.0002
	2	0	0	0	-0.0000	0.0863	0.0002
	3	0	0	0	-0.0000	0.0645	0.0002
	4	0	0	0	-0.0000	0.1072	0.0002
	5	0	0	0	-0.0000	0.1061	0.0001
6	1	-0	0	-1	-0.0312	0.0421	0.0001
	2	-0	0	-0	-0.0182	0.0262	0.0001
	3	0	0	-0	-0.0138	0.0188	0.0001
	4	0	0	-1	-0.0236	0.0307	0.0001
	5	-0	0	-1	-0.0230	0.0314	0.0001
7	1	0	0	0	-0.0000	0.2429	0.0001
	2	0	0	0	-0.0000	0.1446	0.0001



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 54 di 79

Nodo	Comb.	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
8	3	0	0	0	-0.0000	0.1090	0.0001
	4	0	0	0	-0.0000	0.1825	0.0001
	5	0	0	0	-0.0000	0.1797	0.0001
	1	-0	0	-2	-0.0310	0.1402	0.0001
	2	-0	0	-1	-0.0180	0.0824	0.0001
9	3	0	0	-1	-0.0138	0.0616	0.0001
	4	0	0	-2	-0.0235	0.1049	0.0001
	5	-0	0	-2	-0.0229	0.1039	0.0001
	1	-0	0	-1	-0.0610	0.0393	0.0001
	2	-0	0	-1	-0.0348	0.0232	0.0001
10	3	1	0	-1	-0.0265	0.0166	0.0001
	4	1	0	-1	-0.0461	0.0287	0.0001
	5	-0	0	-1	-0.0450	0.0294	0.0001
	1	0	0	-4	-0.0309	0.2377	0.0001
	2	0	0	-2	-0.0179	0.1381	0.0001
11	3	0	0	-2	-0.0137	0.1041	0.0001
	4	0	0	-3	-0.0233	0.1786	0.0001
	5	0	0	-3	-0.0228	0.1758	0.0001
	1	-0	0	-5	-0.0607	0.1311	0.0001
	2	-0	0	-3	-0.0345	0.0725	0.0001
12	3	1	0	-2	-0.0263	0.0543	0.0001
	4	1	0	-4	-0.0459	0.0981	0.0001
	5	-0	0	-4	-0.0448	0.0971	0.0001
	1	-0	0	-2	-0.0882	0.0349	0.0001
	2	-0	0	-1	-0.0488	0.0192	0.0001
13	3	1	0	-1	-0.0372	0.0137	0.0001
	4	1	0	-2	-0.0667	0.0254	0.0001
	5	-0	0	-2	-0.0651	0.0260	0.0000
	1	0	0	-8	-0.0604	0.2224	0.0001
	2	0	0	-5	-0.0343	0.1214	0.0001
14	3	1	0	-4	-0.0262	0.0916	0.0001
	4	1	0	-6	-0.0457	0.1671	0.0001
	5	0	0	-6	-0.0446	0.1645	0.0001
	1	-0	0	-7	-0.0878	0.1164	0.0001
	2	-0	0	-4	-0.0485	0.0593	0.0001
15	3	1	0	-3	-0.0370	0.0444	0.0001
	4	1	0	-5	-0.0664	0.0871	0.0001
	5	-0	0	-5	-0.0648	0.0862	0.0001
	1	-0	0	-3	-0.1116	0.0288	0.0001
	2	-0	0	-2	-0.0598	0.0148	0.0001
16	3	1	0	-1	-0.0456	0.0105	0.0001
	4	2	0	-2	-0.0844	0.0210	0.0001
	5	-0	0	-2	-0.0824	0.0215	0.0000
	1	0	0	-12	-0.0874	0.1974	0.0001
	2	0	0	-7	-0.0482	0.0991	0.0001
16	3	1	0	-5	-0.0368	0.0748	0.0001
	4	1	0	-9	-0.0661	0.1483	0.0001
	5	0	0	-9	-0.0645	0.1460	0.0000



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 55 di 79

Nodo	Comb.	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
17	1	-0	0	-9	-0.1111	0.0963	0.0001
	2	-0	0	-5	-0.0594	0.0450	0.0001
	3	1	0	-4	-0.0454	0.0337	0.0001
	4	2	0	-7	-0.0840	0.0720	0.0001
	5	-0	0	-7	-0.0820	0.0713	0.0001
18	1	-0	0	-3	-0.1208	0.0252	0.0001
	2	-0	0	-2	-0.0637	0.0125	0.0001
	3	1	0	-1	-0.0487	0.0089	0.0001
	4	2	0	-2	-0.0914	0.0184	0.0001
	5	-0	0	-2	-0.0892	0.0188	0.0000
19	1	0	0	-15	-0.1105	0.1632	0.0001
	2	0	0	-8	-0.0591	0.0751	0.0001
	3	1	0	-6	-0.0451	0.0567	0.0001
	4	2	0	-11	-0.0836	0.1227	0.0001
	5	0	0	-11	-0.0816	0.1208	0.0000
20	1	-0	0	-10	-0.1203	0.0843	0.0001
	2	-0	0	-5	-0.0634	0.0377	0.0001
	3	1	0	-4	-0.0484	0.0282	0.0001
	4	2	0	-7	-0.0910	0.0630	0.0001
	5	-0	0	-7	-0.0888	0.0624	0.0001
21	1	-0	0	-3	-0.1301	0.0213	0.0000
	2	-0	0	-2	-0.0677	0.0101	0.0000
	3	1	0	-1	-0.0517	0.0072	0.0000
	4	2	0	-2	-0.0984	0.0155	0.0000
	5	-0	0	-2	-0.0960	0.0159	0.0000
22	1	0	0	-16	-0.1196	0.1429	0.0001
	2	0	0	-9	-0.0630	0.0628	0.0001
	3	1	0	-7	-0.0481	0.0474	0.0001
	4	2	0	-12	-0.0905	0.1074	0.0001
	5	0	0	-12	-0.0883	0.1057	0.0000
23	1	-0	0	-10	-0.1294	0.0710	0.0001
	2	-0	0	-6	-0.0673	0.0303	0.0001
	3	1	0	-4	-0.0514	0.0227	0.0001
	4	2	0	-8	-0.0979	0.0531	0.0001
	5	-0	0	-8	-0.0956	0.0526	0.0000
24	1	-0	0	-3	-0.1425	0.0125	0.0000
	2	-0	0	-2	-0.0724	0.0054	0.0000
	3	2	0	-1	-0.0553	0.0038	0.0000
	4	3	0	-2	-0.1077	0.0091	0.0000
	5	-0	0	-3	-0.1052	0.0093	0.0000
25	1	0	0	-18	-0.1288	0.1205	0.0000
	2	0	0	-9	-0.0669	0.0504	0.0000
	3	1	0	-7	-0.0511	0.0381	0.0000
	4	2	0	-13	-0.0974	0.0905	0.0000
	5	0	0	-13	-0.0951	0.0891	0.0000
26	1	-0	0	-11	-0.1418	0.0415	0.0000
	2	-0	0	-6	-0.0720	0.0155	0.0000
	3	2	0	-4	-0.0551	0.0116	0.0000





Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 56 di 79

Nodo	Comb.	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
27	4	3	0	-8	-0.1072	0.0310	0.0000
	5	-0	0	-8	-0.1047	0.0307	0.0000
	1	-0	0	-4	-0.1480	0.0031	0.0000
	2	-0	0	-2	-0.0740	0.0007	0.0000
	3	2	0	-1	-0.0566	0.0004	0.0000
28	4	3	0	-3	-0.1120	0.0022	0.0000
	5	-0	0	-3	-0.1093	0.0023	0.0000
	1	0	0	-19	-0.1411	0.0703	0.0000
	2	0	0	-10	-0.0716	0.0257	0.0000
	3	2	0	-8	-0.0548	0.0195	0.0000
29	4	3	0	-14	-0.1067	0.0528	0.0000
	5	0	0	-14	-0.1041	0.0520	0.0000
	1	-0	0	-12	-0.1473	0.0098	0.0000
	2	-0	0	-6	-0.0737	0.0010	0.0000
	3	2	0	-5	-0.0563	0.0008	0.0000
30	4	3	0	-9	-0.1114	0.0073	0.0000
	5	-0	0	-9	-0.1088	0.0072	0.0000
	1	-0	0	-4	-0.1467	-0.0062	-0.0000
	2	-0	0	-2	-0.0726	-0.0039	-0.0000
	3	2	0	-1	-0.0556	-0.0028	-0.0000
31	4	4	0	-3	-0.1110	-0.0046	-0.0000
	5	-0	0	-3	-0.1083	-0.0046	-0.0000
	1	0	0	-20	-0.1466	0.0165	0.0000
	2	0	0	-10	-0.0733	0.0014	0.0000
	3	2	0	-8	-0.0560	0.0011	0.0000
32	4	3	0	-15	-0.1109	0.0124	0.0000
	5	0	0	-15	-0.1082	0.0122	0.0000
	1	-0	0	-12	-0.1460	-0.0214	-0.0000
	2	-0	0	-6	-0.0723	-0.0130	-0.0000
	3	2	0	-4	-0.0553	-0.0097	-0.0000
33	4	4	0	-9	-0.1104	-0.0160	-0.0000
	5	-0	0	-9	-0.1078	-0.0158	-0.0000
	1	-0	0	-3	-0.1388	-0.0147	-0.0000
	2	-0	0	-2	-0.0684	-0.0083	-0.0000
	3	2	0	-1	-0.0524	-0.0059	-0.0000
34	4	4	0	-2	-0.1050	-0.0108	-0.0000
	5	-0	0	-2	-0.1025	-0.0110	-0.0000
	1	0	0	-20	-0.1453	-0.0363	-0.0000
	2	0	0	-10	-0.0719	-0.0219	-0.0000
	3	2	0	-8	-0.0550	-0.0165	-0.0000
35	4	4	0	-15	-0.1099	-0.0273	-0.0000
	5	0	0	-15	-0.1073	-0.0269	-0.0000
	1	-0	0	-11	-0.1381	-0.0497	-0.0000
	2	-0	0	-6	-0.0681	-0.0261	-0.0000
	3	2	0	-4	-0.0521	-0.0195	-0.0000
36	4	4	0	-8	-0.1045	-0.0372	-0.0000
	5	-0	0	-8	-0.1020	-0.0368	-0.0000
	1	-0	0	-3	-0.1250	-0.0222	-0.0000



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 57 di 79

Nodo	Comb.	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
37	2	-0	0	-2	-0.0616	-0.0122	-0.0000
	3	3	0	-1	-0.0471	-0.0087	-0.0000
	4	5	0	-2	-0.0946	-0.0162	-0.0000
	5	-0	0	-2	-0.0923	-0.0166	-0.0000
	1	0	0	-19	-0.1375	-0.0843	-0.0000
38	2	0	0	-9	-0.0678	-0.0438	-0.0000
	3	2	0	-7	-0.0519	-0.0330	-0.0000
	4	4	0	-14	-0.1040	-0.0634	-0.0000
	5	0	0	-14	-0.1015	-0.0624	-0.0000
	1	-0	0	-10	-0.1245	-0.0745	-0.0001
39	2	-0	0	-5	-0.0613	-0.0380	-0.0001
	3	3	0	-4	-0.0469	-0.0285	-0.0001
	4	5	0	-7	-0.0942	-0.0557	-0.0001
	5	-0	0	-7	-0.0919	-0.0552	-0.0000
	1	-0	0	-3	-0.1157	-0.0256	-0.0001
40	2	-0	0	-2	-0.0570	-0.0140	-0.0001
	3	3	0	-1	-0.0436	-0.0100	-0.0001
	4	5	0	-2	-0.0875	-0.0186	-0.0001
	5	-0	0	-2	-0.0854	-0.0191	-0.0000
	1	0	0	-17	-0.1239	-0.1264	-0.0000
41	2	0	0	-9	-0.0610	-0.0637	-0.0000
	3	3	0	-6	-0.0467	-0.0480	-0.0000
	4	5	0	-13	-0.0938	-0.0949	-0.0000
	5	0	0	-13	-0.0915	-0.0935	-0.0000
	1	-0	0	-9	-0.1152	-0.0855	-0.0001
42	2	-0	0	-5	-0.0567	-0.0435	-0.0001
	3	3	0	-4	-0.0434	-0.0325	-0.0001
	4	5	0	-7	-0.0872	-0.0639	-0.0001
	5	-0	0	-7	-0.0850	-0.0633	-0.0001
	1	-0	0	-3	-0.1063	-0.0286	-0.0001
43	2	-0	0	-1	-0.0524	-0.0157	-0.0001
	3	3	0	-1	-0.0401	-0.0112	-0.0001
	4	5	0	-2	-0.0805	-0.0209	-0.0001
	5	-0	0	-2	-0.0785	-0.0213	-0.0000
	1	0	0	-16	-0.1147	-0.1450	-0.0001
44	2	0	0	-8	-0.0564	-0.0727	-0.0001
	3	3	0	-6	-0.0432	-0.0549	-0.0001
	4	5	0	-12	-0.0868	-0.1089	-0.0001
	5	0	0	-12	-0.0846	-0.1073	-0.0000
	1	-0	0	-8	-0.1059	-0.0955	-0.0001
45	2	-0	0	-4	-0.0521	-0.0485	-0.0001
	3	3	0	-3	-0.0399	-0.0363	-0.0001
	4	5	0	-6	-0.0801	-0.0714	-0.0001
	5	-0	0	-6	-0.0782	-0.0707	-0.0001
	1	-0	0	-2	-0.0835	-0.0338	-0.0001
45	2	-0	0	-1	-0.0412	-0.0186	-0.0001
	3	3	0	-1	-0.0315	-0.0133	-0.0001
	4	5	0	-1	-0.0632	-0.0246	-0.0001



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 58 di 79

Nodo	Comb.	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
46	5	-0	0	-2	-0.0616	-0.0252	-0.0000
	1	0	0	-14	-0.1054	-0.1619	-0.0001
	2	0	0	-7	-0.0519	-0.0811	-0.0001
	3	3	0	-5	-0.0397	-0.0612	-0.0001
	4	5	0	-11	-0.0798	-0.1217	-0.0001
47	5	0	0	-11	-0.0778	-0.1198	-0.0000
	1	-0	0	-7	-0.0831	-0.1123	-0.0001
	2	-0	0	-3	-0.0410	-0.0572	-0.0001
	3	3	0	-3	-0.0314	-0.0428	-0.0001
	4	5	0	-5	-0.0629	-0.0840	-0.0001
48	5	-0	0	-5	-0.0614	-0.0832	-0.0001
	1	-0	0	-1	-0.0575	-0.0376	-0.0001
	2	-0	0	-1	-0.0284	-0.0209	-0.0001
	3	4	0	-1	-0.0217	-0.0149	-0.0001
	4	6	0	-1	-0.0435	-0.0274	-0.0001
49	5	-0	0	-1	-0.0424	-0.0281	-0.0001
	1	0	0	-11	-0.0828	-0.1904	-0.0001
	2	0	0	-6	-0.0408	-0.0955	-0.0001
	3	3	0	-4	-0.0312	-0.0721	-0.0001
	4	5	0	-8	-0.0627	-0.1431	-0.0001
50	5	0	0	-8	-0.0611	-0.1408	-0.0000
	1	-0	0	-5	-0.0572	-0.1247	-0.0001
	2	-0	0	-2	-0.0283	-0.0638	-0.0001
	3	4	0	-2	-0.0216	-0.0477	-0.0001
	4	6	0	-3	-0.0433	-0.0933	-0.0001
51	5	-0	0	-3	-0.0423	-0.0924	-0.0001
	1	-0	0	-1	-0.0293	-0.0400	-0.0001
	2	-0	0	-0	-0.0145	-0.0223	-0.0001
	3	4	0	-0	-0.0111	-0.0159	-0.0001
	4	6	0	-1	-0.0222	-0.0291	-0.0001
52	5	-0	0	-1	-0.0216	-0.0298	-0.0001
	1	0	0	-8	-0.0570	-0.2114	-0.0001
	2	0	0	-4	-0.0281	-0.1064	-0.0001
	3	4	0	-3	-0.0215	-0.0804	-0.0001
	4	6	0	-6	-0.0431	-0.1589	-0.0001
53	5	0	0	-6	-0.0421	-0.1563	-0.0001
	1	-0	0	-2	-0.0292	-0.1324	-0.0001
	2	-0	0	-1	-0.0144	-0.0679	-0.0001
	3	4	0	-1	-0.0110	-0.0508	-0.0001
	4	6	0	-2	-0.0221	-0.0990	-0.0001
54	5	-0	0	-2	-0.0215	-0.0981	-0.0001
	1	-0	0	0	-0.0000	-0.0408	-0.0001
	2	-0	0	0	-0.0000	-0.0228	-0.0001
	3	4	0	0	-0.0000	-0.0162	-0.0001
	4	7	0	0	-0.0000	-0.0297	-0.0001
55	5	-0	0	0	-0.0000	-0.0304	-0.0001
	1	-0	0	0	-0.0000	-0.0408	-0.0001
	2	-0	0	0	-0.0000	-0.0228	-0.0001



Ferrovie Appulo Lucane

RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

# PROGETTO DEFINITIVO

Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 59 di 79

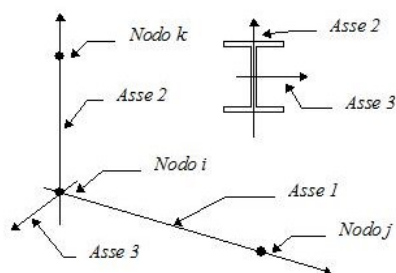
Nodo	Comb.	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
56	3	4	0	0	-0.0000	-0.0162	-0.0001
	4	7	0	0	-0.0000	-0.0297	-0.0001
	5	-0	0	0	-0.0000	-0.0304	-0.0001
	1	0	0	-4	-0.0291	-0.2243	-0.0001
	2	0	0	-2	-0.0144	-0.1133	-0.0001
57	3	4	0	-2	-0.0110	-0.0856	-0.0001
	4	6	0	-3	-0.0220	-0.1686	-0.0001
	5	0	0	-3	-0.0214	-0.1659	-0.0001
	1	-0	0	0	-0.0000	-0.1350	-0.0002
	2	-0	0	0	-0.0000	-0.0694	-0.0002
58	3	4	0	0	-0.0000	-0.0519	-0.0002
	4	7	0	0	-0.0000	-0.1010	-0.0002
	5	-0	0	0	-0.0000	-0.1000	-0.0001
	1	-0	-0	1	-0.0000	-0.1350	-0.0002
	2	-0	-0	1	-0.0000	-0.0693	-0.0002
59	3	4	-0	0	-0.0000	-0.0519	-0.0002
	4	7	-0	1	-0.0000	-0.1010	-0.0002
	5	-0	-0	1	-0.0000	-0.1000	-0.0001
	1	0	0	0	-0.0000	-0.2287	-0.0001
	2	0	0	0	-0.0000	-0.1157	-0.0001
60	3	4	0	0	-0.0000	-0.0874	-0.0001
	4	7	0	0	-0.0000	-0.1719	-0.0001
	5	0	0	0	-0.0000	-0.1691	-0.0001
	1	0	0	2	-0.0000	-0.2287	-0.0001
	2	0	0	1	-0.0000	-0.1157	-0.0001
	3	4	0	1	-0.0000	-0.0874	-0.0001
	4	7	0	2	-0.0000	-0.1719	-0.0001
	5	0	0	1	-0.0000	-0.1691	-0.0001

## 3.8 Sollecitazioni nelle travi

### Convenzioni adottate

Le sollecitazioni nelle travi sono da intendersi nel sistema di riferimento locale dell'elemento, e si riferiscono all'asta. L'orientamento della trave nello spazio è definito a mezzo del nodo K.

La terna di riferimento locale dell'asta è così disposta:





Ferrovie Appulo Lucane

RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

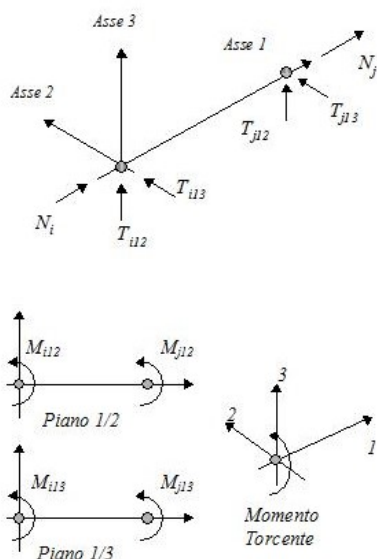
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 60 di 79

Per quanto concerne i segni positivi assunti per le varie componenti di sollecitazione si assumono come positivi i versi e le sollecitazioni se così diretti:



Per ogni trave vengono riportate, nelle varie combinazioni di carico, le componenti di sollecitazione alle estremità dell'asta.

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
1	1	0	-0	0	0	-0	-0
	3	0	4	-0	0	-0	-1
2	1	0	-0	0	0	-0	0
	3	0	4	-0	0	-0	-1
3	1	0	-0	0	0	-0	0
	3	-6	2	-0	0	-0	-1
4	1	0	-0	0	0	-0	-0
	3	-4	2	-0	0	-0	-1
5	1	0	-0	0	0	-0	-0
	3	0	3	-0	0	-0	-1
1	3	0	125	9	0	-0	1
	6	-0	-117	-9	-0	-9	120
2	3	0	165	9	0	-0	1
	6	-0	-117	-9	-0	-9	140
3	3	-176	121	9	0	-0	1
	6	164	-85	-9	-0	-9	102
4	3	-131	90	9	0	-0	1
	6	123	-85	-9	-0	-9	87
5	3	0	93	6	0	-0	1
	6	-0	-88	-6	-0	-6	90
1	6	0	117	12	0	9	-120
	9	-0	-110	-12	-0	-21	234
2	6	0	117	12	0	9	-140
	9	-0	-69	-12	-0	-21	233



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 61 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
3	6	-164	85	12	0	9	-102
	9	153	-49	-12	-0	-21	169
4	6	-123	85	12	0	9	-87
	9	114	-80	-12	-0	-21	170
5	6	0	88	8	0	6	-90
	9	-0	-82	-8	-0	-14	175
1	9	0	110	13	0	21	-234
	12	-0	-103	-13	-0	-34	340
2	9	0	69	13	0	21	-233
	12	-0	-21	-13	-0	-34	278
3	9	-153	49	13	0	21	-169
	12	142	-14	-13	-0	-34	201
4	9	-114	80	13	0	21	-170
	12	106	-75	-13	-0	-34	248
5	9	0	82	9	0	14	-175
	12	-0	-77	-9	-0	-23	254
1	12	0	103	12	0	34	-340
	15	-0	-95	-12	-0	-46	440
2	12	0	20	12	0	34	-278
	15	-0	-13	-12	-0	-46	294
3	12	-142	14	12	0	34	-201
	15	130	-9	-12	-0	-46	212
4	12	-106	75	12	0	34	-248
	15	97	-70	-12	-0	-46	320
5	12	0	77	8	0	23	-254
	15	-0	-71	-8	-0	-31	328
1	15	0	95	10	0	46	-440
	18	-0	-92	-10	-0	-51	486
2	15	0	13	10	0	46	-294
	18	-0	-10	-10	-0	-51	300
3	15	-130	9	10	0	46	-212
	18	125	-6	-10	-0	-51	216
4	15	-97	70	10	0	46	-320
	18	93	-68	-10	-0	-51	355
5	15	0	71	7	0	31	-328
	18	-0	-68	-7	-0	-34	363
1	18	0	92	10	0	51	-486
	21	-0	-88	-10	-0	-56	531
2	18	0	10	10	0	51	-300
	21	-0	-6	-10	-0	-56	304
3	18	-125	6	10	0	51	-216
	21	119	-4	-10	-0	-56	218
4	18	-93	68	10	0	51	-355
	21	89	-65	-10	-0	-56	388
5	18	0	68	7	0	34	-363
	21	-0	-66	-7	-0	-38	396
1	21	0	88	8	0	56	-531



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 62 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
2	24	-0	-40	-8	-0	-64	595
	21	0	6	8	0	56	-304
	24	-0	1	-8	-0	-64	306
3	21	-119	4	8	0	56	-218
	24	108	1	-8	-0	-64	219
	21	-89	65	8	0	56	-388
4	24	81	-29	-8	-0	-64	435
	21	0	66	5	0	38	-396
	24	-0	-30	-5	-0	-43	444
1	24	0	39	3	0	64	-595
	27	-0	9	-3	-0	-67	611
	24	0	-2	3	0	64	-306
2	27	-0	9	-3	-0	-67	301
	24	-108	-2	3	0	64	-219
	27	96	7	-3	-0	-67	215
4	24	-81	29	3	0	64	-435
	27	72	7	-3	-0	-67	446
	24	0	29	2	0	43	-444
5	27	-0	6	-2	-0	-45	456
	27	0	-9	0	-0	67	-611
	30	-0	57	-0	0	-67	578
2	27	0	-9	0	-0	67	-301
	30	-0	16	-0	0	-67	289
	27	-96	-7	0	-0	67	-215
3	30	85	12	-0	0	-67	205
	27	-72	-7	0	-0	67	-446
	30	64	42	-0	0	-67	422
5	27	0	-6	0	-0	45	-456
	30	-0	42	-0	0	-45	431
	30	0	-57	-3	-0	67	-578
1	33	-0	64	3	0	-64	518
	30	0	-16	-3	-0	67	-289
	33	-0	23	3	0	-64	269
3	30	-85	-12	-3	-0	67	-205
	33	74	17	3	0	-64	191
	30	-64	-42	-3	-0	67	-422
4	33	55	47	3	0	-64	377
	30	0	-42	-2	-0	45	-431
	33	-0	48	2	0	-43	386
1	33	0	-65	-8	-0	64	-518
	36	-0	72	8	0	-56	449
	33	0	-23	-8	-0	64	-269
2	36	-0	31	8	0	-56	242
	33	-74	-17	-8	-0	64	-191
	36	62	22	8	0	-56	172
4	33	-55	-48	-8	-0	64	-377
	36	47	53	8	0	-56	327



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 63 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
5	33	0	-48	-5	-0	43	-386
	36	-0	53	5	0	-38	336
1	36	0	-72	-10	-0	56	-449
	39	-0	75	10	0	-51	412
2	36	0	-31	-10	-0	56	-242
	39	-0	34	10	0	-51	226
3	36	-62	-22	-10	-0	56	-172
	39	57	24	10	0	-51	160
4	36	-47	-53	-10	-0	56	-327
	39	42	55	10	0	-51	300
5	36	0	-54	-7	-0	38	-336
	39	-0	56	7	0	-34	308
1	39	0	-75	-10	-0	51	-412
	42	-0	79	10	0	-46	374
2	39	0	-34	-10	-0	51	-226
	42	-0	38	10	0	-46	208
3	39	-57	-24	-10	-0	51	-160
	42	51	27	10	0	-46	147
4	39	-42	-55	-10	-0	51	-300
	42	38	58	10	0	-46	271
5	39	0	-56	-7	-0	34	-308
	42	-0	59	7	0	-31	279
1	42	0	-79	-12	-0	46	-374
	45	-0	86	12	0	-34	291
2	42	0	-38	-12	-0	46	-208
	45	-0	45	12	0	-34	167
3	42	-51	-27	-12	-0	46	-147
	45	40	32	12	0	-34	118
4	42	-38	-58	-12	-0	46	-271
	45	30	63	12	0	-34	211
5	42	0	-59	-8	-0	31	-279
	45	-0	64	8	0	-23	218
1	45	0	-87	-13	-0	34	-291
	48	-0	94	13	0	-21	201
2	45	0	-45	-13	-0	34	-167
	48	-0	52	13	0	-21	118
3	45	-40	-32	-13	-0	34	-118
	48	28	37	13	0	-21	83
4	45	-30	-63	-13	-0	34	-211
	48	21	68	13	0	-21	145
5	45	0	-65	-9	-0	23	-218
	48	-0	70	9	0	-14	150
1	48	0	-94	-12	-0	21	-201
	51	-0	101	12	0	-9	104
2	48	0	-52	-12	-0	21	-118
	51	-0	59	12	0	-9	62
3	48	-28	-37	-12	-0	21	-83





Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 64 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
4	51	17	42	12	0	-9	44
	48	-21	-68	-12	-0	21	-145
	51	13	73	12	0	-9	75
5	48	0	-70	-8	-0	14	-150
	51	-0	75	8	0	-6	78
	51	0	-101	-9	-0	9	-104
2	54	-0	108	9	0	0	-1
	51	0	-60	-9	-0	9	-62
	54	-0	67	9	0	0	-1
3	51	-17	-42	-9	-0	9	-44
	54	6	47	9	0	0	-1
	51	-13	-73	-9	-0	9	-75
5	54	4	78	9	0	0	-1
	51	0	-76	-6	-0	6	-78
	54	-0	81	6	0	0	-1
1	54	-0	4	-0	-0	0	1
	55	0	0	0	0	-0	-0
	54	-0	4	-0	-0	0	1
2	55	0	0	0	0	-0	0
	54	-6	2	-0	-0	0	1
	55	0	0	0	0	-0	0
3	54	-4	2	-0	-0	0	1
	55	0	0	0	0	-0	-0
	54	-0	3	-0	-0	0	1
5	55	0	0	0	0	-0	-0
	2	0	0	-0	0	0	0
	5	0	10	4	0	1	-3
2	2	0	0	-0	0	0	0
	5	0	10	4	0	1	-3
	2	-0	0	-0	0	0	0
3	5	-6	7	4	0	1	-2
	2	-0	0	-0	0	0	0
	5	-4	7	4	0	1	-2
4	2	0	0	-0	0	0	0
	5	0	7	3	0	1	-2
	5	0	403	40	0	-1	3
1	8	-0	-383	-32	-0	-35	390
	5	0	554	40	0	-1	3
	8	-0	-384	-32	-0	-35	466
2	5	-176	414	40	0	-1	2
	8	164	-287	-32	-0	-35	349
	5	-131	301	40	0	-1	2
3	8	123	-286	-32	-0	-35	292
	5	0	298	26	0	-1	2
	8	-0	-284	-21	-0	-23	289
1	8	0	383	26	0	35	-390
	11	-0	-363	-18	-0	-57	763



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 65 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
2	8	0	384	26	0	35	-466
	11	-0	-214	-18	-0	-57	765
3	8	-164	287	26	0	35	-349
	11	153	-160	-18	-0	-57	572
4	8	-123	286	26	0	35	-292
	11	114	-271	-18	-0	-57	571
5	8	0	284	17	0	23	-289
	11	-0	-269	-12	-0	-38	565
1	11	0	363	16	0	57	-763
	14	-0	-343	-9	-0	-69	1116
2	11	0	214	16	0	57	-765
	14	-0	-44	-9	-0	-69	894
3	11	-153	160	16	0	57	-572
	14	142	-33	-9	-0	-69	669
4	11	-114	271	16	0	57	-571
	14	106	-256	-9	-0	-69	835
5	11	0	269	11	0	38	-565
	14	-0	-254	-6	-0	-46	827
1	14	0	343	11	0	69	-1116
	17	-0	-323	-3	-0	-76	1449
2	14	0	44	11	0	69	-894
	17	-0	-24	-3	-0	-76	928
3	14	-142	33	11	0	69	-669
	17	130	-18	-3	-0	-76	694
4	14	-106	257	11	0	69	-835
	17	97	-242	-3	-0	-76	1084
5	14	0	254	7	0	46	-827
	17	-0	-240	-2	-0	-51	1074
1	17	0	324	6	0	76	-1449
	20	-0	-314	-2	-0	-78	1609
2	17	0	24	6	0	76	-928
	20	-0	-14	-2	-0	-78	938
3	17	-130	18	6	0	76	-694
	20	125	-11	-2	-0	-78	702
4	17	-97	242	6	0	76	-1084
	20	93	-235	-2	-0	-78	1203
5	17	0	240	4	0	51	-1074
	20	-0	-232	-2	-0	-52	1192
1	20	0	314	2	0	78	-1609
	23	-0	-304	1	-0	-78	1763
2	20	0	14	2	0	78	-938
	23	-0	-4	1	-0	-78	943
3	20	-125	11	2	0	78	-702
	23	119	-3	1	-0	-78	705
4	20	-93	235	2	0	78	-1203
	23	89	-227	1	-0	-78	1319
5	20	0	232	2	0	52	-1192



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 66 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
	23	-0	-225	1	-0	-52	1306
1	23	0	304	3	0	78	-1763
	26	-0	-134	4	-0	-78	1981
2	23	0	5	3	0	78	-943
	26	-0	16	4	-0	-78	937
3	23	-119	3	3	0	78	-705
	26	108	12	4	-0	-78	701
4	23	-89	227	3	0	78	-1319
	26	81	-100	4	-0	-78	1482
5	23	0	225	2	0	52	-1306
	26	-0	-99	3	-0	-52	1468
1	26	0	135	5	0	78	-1981
	29	-0	35	2	-0	-80	2031
2	26	0	-15	5	0	78	-937
	29	-0	35	2	-0	-80	912
3	26	-108	-11	5	0	78	-701
	29	96	26	2	-0	-80	683
4	26	-81	101	5	0	78	-1482
	29	72	26	2	-0	-80	1520
5	26	0	100	4	0	52	-1468
	29	-0	26	1	-0	-53	1505
1	29	0	-35	4	-0	80	-2031
	32	-0	205	4	0	-80	1912
2	29	0	-35	4	-0	80	-912
	32	-0	55	4	0	-80	867
3	29	-96	-26	4	-0	80	-683
	32	85	41	4	0	-80	649
4	29	-72	-26	4	-0	80	-1520
	32	64	153	4	0	-80	1430
5	29	0	-26	3	-0	53	-1505
	32	-0	152	3	0	-53	1416
1	32	0	-205	2	-0	80	-1912
	35	-0	225	5	0	-78	1697
2	32	0	-55	2	-0	80	-867
	35	-0	75	5	0	-78	803
3	32	-85	-41	2	-0	80	-649
	35	74	56	5	0	-78	600
4	32	-64	-153	2	-0	80	-1430
	35	55	168	5	0	-78	1270
5	32	0	-152	1	-0	53	-1416
	35	-0	166	4	0	-52	1257
1	35	0	-224	4	-0	78	-1697
	38	-0	244	3	0	-78	1463
2	35	0	-74	4	-0	78	-803
	38	-0	94	3	0	-78	718
3	35	-74	-56	4	-0	78	-600
	38	62	71	3	0	-78	537



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 67 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
4	35	-55	-167	4	-0	78	-1270
	38	47	182	3	0	-78	1095
5	35	0	-166	3	-0	52	-1257
	38	-0	180	2	0	-52	1084
1	38	-0	-244	1	-0	78	-1463
	41	0	254	2	0	-78	1339
2	38	-0	-94	1	-0	78	-718
	41	0	104	2	0	-78	669
3	38	-62	-71	1	-0	78	-537
	41	57	78	2	0	-78	500
4	38	-47	-182	1	-0	78	-1095
	41	42	190	2	0	-78	1002
5	38	-0	-180	1	-0	52	-1084
	41	0	188	2	0	-52	992
1	41	-0	-254	-2	-0	78	-1339
	44	0	264	6	0	-76	1210
2	41	-0	-104	-2	-0	78	-669
	44	0	114	6	0	-76	614
3	41	-57	-78	-2	-0	78	-500
	44	51	86	6	0	-76	459
4	41	-42	-190	-2	-0	78	-1002
	44	38	197	6	0	-76	905
5	41	-0	-188	-2	-0	52	-992
	44	0	195	4	0	-51	896
1	44	-0	-263	-3	-0	76	-1210
	47	0	284	11	0	-69	936
2	44	-0	-114	-3	-0	76	-614
	47	0	134	11	0	-69	490
3	44	-51	-86	-3	-0	76	-459
	47	40	100	11	0	-69	366
4	44	-38	-197	-3	-0	76	-905
	47	30	212	11	0	-69	701
5	44	-0	-195	-2	-0	51	-896
	47	0	210	7	0	-46	694
1	47	-0	-283	-9	-0	69	-936
	50	0	303	16	0	-57	643
2	47	-0	-134	-9	-0	69	-490
	50	0	154	16	0	-57	346
3	47	-40	-100	-9	-0	69	-366
	50	28	115	16	0	-57	259
4	47	-30	-212	-9	-0	69	-701
	50	21	227	16	0	-57	481
5	47	-0	-210	-6	-0	46	-694
	50	0	224	11	0	-38	477
1	50	-0	-303	-18	-0	57	-643
	53	0	323	26	0	-35	330
2	50	-0	-154	-18	-0	57	-346



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 68 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
3	53	0	174	26	0	-35	182
	50	-28	-115	-18	-0	57	-259
	53	17	130	26	0	-35	136
4	50	-21	-227	-18	-0	57	-481
	53	13	242	26	0	-35	247
	50	-0	-224	-12	-0	38	-477
5	53	0	239	17	0	-23	245
	53	-0	-323	-32	-0	35	-330
	57	0	343	40	0	1	-3
2	53	-0	-174	-32	-0	35	-182
	57	0	194	40	0	1	-3
	53	-17	-130	-32	-0	35	-136
4	57	6	145	40	0	1	-2
	53	-13	-242	-32	-0	35	-247
	57	4	257	40	0	1	-2
5	53	-0	-239	-21	-0	23	-245
	57	0	254	26	0	1	-2
1	57	0	10	4	0	-1	3
	58	0	0	-0	-0	-0	0
	57	0	10	4	0	-1	3
2	58	0	0	-0	-0	-0	-0
	57	-6	7	4	0	-1	2
	58	-0	0	-0	-0	-0	-0
4	57	-4	7	4	0	-1	2
	58	-0	0	-0	-0	-0	0
	57	0	7	3	0	-1	2
5	58	0	0	-0	-0	-0	0
	4	0	-0	0	0	-0	-0
	7	0	16	-0	0	-0	-4
2	4	0	-0	0	0	-0	-0
	7	0	16	-0	0	-0	-4
	4	0	-0	0	0	-0	-0
3	7	-6	12	-0	0	-0	-3
	4	0	-0	0	0	-0	-0
	7	-4	12	-0	0	-0	-3
4	4	0	-0	0	0	-0	-0
	7	-4	12	-0	0	-0	-3
	4	0	-0	0	0	-0	-0
5	7	0	12	-0	0	-0	-3
	7	-0	688	9	0	-0	4
	10	0	-655	-9	-0	-9	668
2	7	-0	947	9	0	-0	4
	10	0	-655	-9	-0	-9	797
	7	-176	711	9	0	-0	3
3	10	164	-492	-9	-0	-9	599
	7	-131	518	9	0	-0	3
	10	123	-493	-9	-0	-9	502
4	7	-0	509	6	0	-0	3
	10	0	-485	-6	-0	-6	494



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 69 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
1	10	-0	655	12	0	9	-668
	13	0	-622	-12	-0	-21	1307
2	10	-0	655	12	0	9	-797
	13	0	-363	-12	-0	-21	1306
3	10	-164	492	12	0	9	-599
	13	153	-274	-12	-0	-21	982
4	10	-123	493	12	0	9	-502
	13	114	-468	-12	-0	-21	982
5	10	-0	485	8	0	6	-494
	13	0	-460	-8	-0	-14	966
1	13	-0	622	13	0	21	-1307
	16	0	-590	-13	-0	-34	1913
2	13	-0	363	13	0	21	-1306
	16	0	-71	-13	-0	-34	1522
3	13	-153	274	13	0	21	-982
	16	142	-55	-13	-0	-34	1146
4	13	-114	468	13	0	21	-982
	16	106	-443	-13	-0	-34	1438
5	13	-0	460	9	0	14	-966
	16	0	-436	-9	-0	-23	1415
1	16	-0	589	12	0	34	-1913
	19	0	-556	-12	-0	-46	2485
2	16	-0	70	12	0	34	-1522
	19	0	-38	-12	-0	-46	1576
3	16	-142	54	12	0	34	-1146
	19	130	-29	-12	-0	-46	1188
4	16	-106	443	12	0	34	-1438
	19	97	-418	-12	-0	-46	1868
5	16	-0	436	8	0	23	-1415
	19	0	-412	-8	-0	-31	1838
1	19	-0	556	10	0	46	-2485
	22	0	-540	-10	-0	-51	2759
2	19	-0	38	10	0	46	-1576
	22	0	-21	-10	-0	-51	1591
3	19	-130	29	10	0	46	-1188
	22	125	-17	-10	-0	-51	1199
4	19	-97	418	10	0	46	-1868
	22	93	-405	-10	-0	-51	2073
5	19	-0	412	7	0	31	-1838
	22	0	-400	-7	-0	-34	2041
1	22	-0	540	10	0	51	-2759
	25	0	-523	-10	-0	-56	3025
2	22	-0	21	10	0	51	-1591
	25	0	-5	-10	-0	-56	1598
3	22	-125	17	10	0	51	-1199
	25	119	-5	-10	-0	-56	1205
4	22	-93	405	10	0	51	-2073



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 70 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
5	25	89	-393	-10	-0	-56	2273
	22	-0	400	7	0	34	-2041
	25	0	-387	-7	-0	-38	2238
1	25	-0	523	8	0	56	-3025
	28	0	-231	-8	-0	-64	3403
2	25	-0	5	8	0	56	-1598
	28	0	28	-8	-0	-64	1586
3	25	-119	4	8	0	56	-1205
	28	108	20	-8	-0	-64	1197
4	25	-89	393	8	0	56	-2273
	28	81	-174	-8	-0	-64	2556
5	25	-0	387	5	0	38	-2238
	28	0	-171	-5	-0	-43	2517
1	28	-0	231	3	0	64	-3403
	31	0	61	-3	-0	-67	3487
2	28	-0	-28	3	0	64	-1586
	31	0	61	-3	-0	-67	1541
3	28	-108	-21	3	0	64	-1197
	31	96	46	-3	-0	-67	1164
4	28	-81	173	3	0	64	-2556
	31	72	46	-3	-0	-67	2620
5	28	-0	171	2	0	43	-2517
	31	0	45	-2	-0	-45	2580
1	31	-0	-61	0	-0	67	-3487
	34	0	353	-0	0	-67	3280
2	31	-0	-61	0	-0	67	-1541
	34	0	94	-0	0	-67	1463
3	31	-96	-46	-0	-0	67	-1164
	34	85	71	0	0	-67	1105
4	31	-72	-46	-0	-0	67	-2620
	34	64	265	0	0	-67	2465
5	31	-0	-46	0	-0	45	-2580
	34	0	262	-0	0	-45	2426
1	34	-0	-353	-3	-0	67	-3280
	37	0	386	3	0	-64	2910
2	34	-0	-94	-3	-0	67	-1463
	37	0	127	3	0	-64	1352
3	34	-85	-71	-3	-0	67	-1105
	37	74	96	3	0	-64	1022
4	34	-64	-265	-3	-0	67	-2465
	37	55	290	3	0	-64	2187
5	34	-0	-262	-2	-0	45	-2426
	37	0	286	2	0	-43	2152
1	37	-0	-387	-8	-0	64	-2910
	40	0	420	8	0	-56	2507
2	37	-0	-127	-8	-0	64	-1352
	40	0	160	8	0	-56	1209



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 71 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
3	37	-74	-96	-8	-0	64	-1022
	40	62	121	8	0	-56	914
4	37	-55	-290	-8	-0	64	-2187
	40	47	315	8	0	-56	1885
5	37	-0	-286	-5	-0	43	-2152
	40	0	311	5	0	-38	1854
1	40	-0	-420	-10	-0	56	-2507
	43	0	436	10	0	-51	2293
2	40	-0	-160	-10	-0	56	-1209
	43	0	177	10	0	-51	1124
3	40	-62	-121	-10	-0	56	-914
	43	57	133	10	0	-51	850
4	40	-47	-315	-10	-0	56	-1885
	43	42	328	10	0	-51	1724
5	40	-0	-311	-7	-0	38	-1854
	43	0	323	7	0	-34	1696
1	43	-0	-436	-10	-0	51	-2293
	46	0	453	10	0	-46	2070
2	43	-0	-177	-10	-0	51	-1124
	46	0	193	10	0	-46	1032
3	43	-57	-133	-10	-0	51	-850
	46	51	146	10	0	-46	780
4	43	-42	-328	-10	-0	51	-1724
	46	38	340	10	0	-46	1557
5	43	-0	-323	-7	-0	34	-1696
	46	0	335	7	0	-31	1531
1	46	-0	-453	-12	-0	46	-2070
	49	0	486	12	0	-34	1601
2	46	-0	-193	-12	-0	46	-1032
	49	0	226	12	0	-34	822
3	46	-51	-146	-12	-0	46	-780
	49	40	171	12	0	-34	622
4	46	-38	-340	-12	-0	46	-1557
	49	30	365	12	0	-34	1205
5	46	-0	-335	-8	-0	31	-1531
	49	0	359	8	0	-23	1184
1	49	-0	-486	-13	-0	34	-1601
	52	0	519	13	0	-21	1099
2	49	-0	-226	-13	-0	34	-822
	52	0	259	13	0	-21	580
3	49	-40	-171	-13	-0	34	-622
	52	28	196	13	0	-21	439
4	49	-30	-365	-13	-0	34	-1205
	52	21	390	13	0	-21	827
5	49	-0	-359	-9	-0	23	-1184
	52	0	384	9	0	-14	813
1	52	-0	-519	-12	-0	21	-1099





Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 72 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
2	56	0	552	12	0	-9	564
	52	-0	-259	-12	-0	21	-580
	56	0	292	12	0	-9	304
3	52	-28	-196	-12	-0	21	-439
	56	17	221	12	0	-9	230
	52	-21	-390	-12	-0	21	-827
4	56	13	415	12	0	-9	425
	52	-0	-384	-8	-0	14	-813
	56	0	408	8	0	-6	417
1	56	-0	-552	-9	-0	9	-564
	59	0	584	9	0	0	-4
	56	-0	-292	-9	-0	9	-304
2	59	0	325	9	0	0	-4
	56	-17	-221	-9	-0	9	-230
	59	6	246	9	0	0	-3
4	56	-13	-415	-9	-0	9	-425
	59	4	440	9	0	0	-3
	56	-0	-408	-6	-0	6	-417
5	59	0	432	6	0	0	-3
	59	0	16	-0	-0	-0	4
	60	0	0	0	0	0	-0
2	59	0	16	-0	-0	-0	4
	60	0	0	0	0	0	-0
	59	-6	12	-0	-0	-0	3
3	60	0	0	0	0	0	-0
	59	-4	12	-0	-0	-0	3
	60	0	0	0	0	0	-0
4	59	0	12	-0	-0	-0	3
	60	0	0	0	0	0	-0
	59	0	12	-0	-0	-0	3
5	60	0	0	0	0	0	-0
	3	9	-0	-0	-0	0	-0
	5	-9	0	0	0	0	-0
2	3	9	-0	-0	-0	0	-0
	5	-9	0	0	0	0	-0
	3	9	-0	-0	-0	0	-0
3	5	-9	0	0	0	0	-0
	3	9	-0	-0	-0	0	-0
	5	-9	0	0	0	0	-0
4	3	9	-0	-0	-0	0	-0
	5	-9	0	0	0	0	-0
	3	6	-0	-0	-0	0	-0
5	5	-6	0	0	0	0	-0
	5	-9	-0	-0	-0	0	-0
	7	9	0	0	0	0	-0
2	5	-9	-0	-0	-0	0	-0
	7	9	0	0	0	0	-0
	5	-9	-0	-0	-0	0	-0
3	7	9	0	0	0	0	-0
	5	-9	-0	-0	-0	0	-0
	7	9	0	0	0	0	-0
4	5	-9	-0	-0	-0	0	-0
	7	9	0	0	0	0	-0



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 73 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
5	5	-6	-0	-0	-0	0	-0
	7	6	0	0	0	0	-0
1	6	3	0	-0	-0	0	0
	8	-3	-0	0	0	0	0
2	6	3	0	-0	-0	0	0
	8	-3	-0	0	0	0	0
3	6	3	0	-0	-0	0	0
	8	-3	-0	0	0	0	0
4	6	3	0	-0	-0	0	0
	8	-3	-0	0	0	0	0
5	6	2	0	-0	-0	0	0
	8	-2	-0	0	0	0	0
1	8	-3	-0	-0	-0	0	-0
	10	3	0	0	0	0	0
2	8	-3	-0	-0	-0	0	-0
	10	3	0	0	0	0	0
3	8	-3	-0	-0	-0	0	-0
	10	3	0	0	0	0	0
4	8	-3	-0	-0	-0	0	-0
	10	3	0	0	0	0	0
5	8	-2	-0	-0	-0	0	-0
	10	2	0	0	0	0	0
1	9	1	0	-0	-0	0	0
	11	-1	-0	0	0	0	0
2	9	1	0	-0	-0	0	0
	11	-1	-0	0	0	0	0
3	9	1	0	-0	-0	0	0
	11	-1	-0	0	0	0	0
4	9	1	0	-0	-0	0	0
	11	-1	-0	0	0	0	0
5	9	1	0	-0	-0	0	0
	11	-1	-0	0	0	0	0
1	11	-1	-0	-0	-0	0	-0
	13	1	0	0	0	0	0
2	11	-1	-0	-0	-0	0	-0
	13	1	0	0	0	0	0
3	11	-1	-0	-0	-0	0	-0
	13	1	0	0	0	0	0
4	11	-1	-0	-0	-0	0	-0
	13	1	0	0	0	0	0
5	11	-1	-0	-0	-0	0	-0
	13	1	0	0	0	0	0
1	12	-1	0	-0	-0	0	0
	14	1	-0	0	0	0	1
2	12	-1	0	-0	-0	0	0
	14	1	-0	0	0	0	1
3	12	-1	0	-0	-0	0	0



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 74 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
4	14	1	-0	0	0	0	1
	12	-1	0	-0	-0	0	0
	14	1	-0	0	0	0	1
5	12	-1	0	-0	-0	0	0
	14	1	-0	0	0	0	1
	14	1	-0	-0	-0	0	-1
1	16	-1	0	0	0	0	0
	14	1	-0	-0	-0	0	-1
2	16	-1	0	0	0	0	0
	14	1	-0	-0	-0	0	-1
3	16	-1	0	0	0	0	0
	14	1	-0	-0	-0	0	-1
4	16	-1	0	0	0	0	0
	14	1	-0	-0	-0	0	-1
5	16	-1	0	0	0	0	0
	14	1	-0	-0	-0	0	-1
1	16	-1	0	0	0	0	0
	15	-2	0	-0	-0	0	0
2	17	2	-0	0	0	0	0
	15	-2	0	-0	-0	0	0
3	17	2	-0	0	0	0	0
	15	-2	0	-0	-0	0	0
4	17	2	-0	0	0	0	0
	15	-2	0	-0	-0	0	0
5	17	2	-0	0	0	0	0
	15	-1	0	-0	-0	0	0
1	17	1	-0	0	0	0	0
	19	-2	0	0	0	0	0
2	19	-2	0	0	0	0	0
	17	2	-0	-0	-0	0	-0
3	19	-2	0	0	0	0	0
	17	2	-0	-0	-0	0	-0
4	19	-2	0	0	0	0	0
	17	2	-0	-0	-0	0	-0
5	19	-2	0	0	0	0	0
	17	1	-0	-0	-0	0	-0
1	21	-2	0	-0	-0	0	0
	23	2	-0	0	0	0	0
2	23	2	-0	0	0	0	0
	21	-2	0	-0	-0	0	0
3	23	2	-0	0	0	0	0
	21	-2	0	-0	-0	0	0
4	23	2	-0	0	0	0	0
	21	-2	0	-0	-0	0	0
5	23	2	-0	0	0	0	0
	21	-2	0	-0	-0	0	0
1	25	-2	0	0	0	0	0
	23	2	-0	-0	-0	0	-0



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 75 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
2	23	2	-0	-0	-0	0	-0
	25	-2	0	0	0	0	0
3	23	2	-0	-0	-0	0	-0
	25	-2	0	0	0	0	0
4	23	2	-0	-0	-0	0	-0
	25	-2	0	0	0	0	0
5	23	2	-0	-0	-0	0	-0
	25	-2	0	0	0	0	0
1	24	-5	1	-0	-0	0	0
	26	5	-1	0	0	0	2
2	24	-5	0	-0	-0	0	0
	26	5	-0	0	0	0	1
3	24	-5	0	-0	-0	0	0
	26	5	-0	0	0	0	1
4	24	-5	0	-0	-0	0	0
	26	5	-0	0	0	0	1
5	24	-3	0	-0	-0	0	0
	26	3	-0	0	0	0	1
1	26	5	-1	-0	-0	0	-2
	28	-5	1	0	0	0	0
2	26	5	-0	-0	-0	0	-1
	28	-5	0	0	0	0	0
3	26	5	-0	-0	-0	0	-1
	28	-5	0	0	0	0	0
4	26	5	-0	-0	-0	0	-1
	28	-5	0	0	0	0	0
5	26	3	-0	-0	-0	0	-1
	28	-3	0	0	0	0	0
1	27	-3	0	-0	-0	0	0
	29	3	-0	0	0	0	0
2	27	-3	0	-0	-0	0	0
	29	3	-0	0	0	0	0
3	27	-3	0	-0	-0	0	0
	29	3	-0	0	0	0	0
4	27	-3	0	-0	-0	0	0
	29	3	-0	0	0	0	0
5	27	-2	0	-0	-0	0	0
	29	2	-0	0	0	0	0
1	29	3	-0	-0	-0	0	-0
	31	-3	0	0	0	0	0
2	29	3	-0	-0	-0	0	-0
	31	-3	0	0	0	0	0
3	29	3	-0	0	-0	-0	-0
	31	-3	0	-0	0	-0	0
4	29	3	-0	0	-0	-0	-0
	31	-3	0	-0	0	-0	0
5	29	2	-0	-0	-0	0	-0



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 76 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
	31	-2	0	0	0	0	0
1	30	-3	0	0	0	-0	0
	32	3	-0	-0	-0	-0	0
2	30	-3	0	0	0	-0	0
	32	3	-0	-0	-0	-0	0
3	30	-3	0	-0	0	0	0
	32	3	-0	0	-0	0	0
4	30	-3	0	-0	0	0	0
	32	3	-0	0	-0	0	0
5	30	-2	0	0	0	-0	0
	32	2	-0	-0	-0	-0	0
1	32	3	-0	0	0	-0	-0
	34	-3	0	-0	-0	-0	0
2	32	3	-0	0	0	-0	-0
	34	-3	0	-0	-0	-0	0
3	32	3	-0	0	0	-0	-0
	34	-3	0	-0	-0	-0	0
4	32	3	-0	0	0	-0	-0
	34	-3	0	-0	-0	-0	0
5	32	2	-0	0	0	-0	-0
	34	-2	0	-0	-0	-0	0
1	33	-5	1	0	0	-0	0
	35	5	-1	-0	-0	-0	2
2	33	-5	0	0	0	-0	0
	35	5	-0	-0	-0	-0	1
3	33	-5	0	0	0	-0	0
	35	5	-0	-0	-0	-0	1
4	33	-5	0	0	0	-0	0
	35	5	-0	-0	-0	-0	1
5	33	-3	0	0	0	-0	0
	35	3	-0	-0	-0	-0	1
1	35	5	-1	0	0	-0	-2
	37	-5	1	-0	-0	-0	0
2	35	5	-0	0	0	-0	-1
	37	-5	0	-0	-0	-0	0
3	35	5	-0	0	0	-0	-1
	37	-5	0	-0	-0	-0	0
4	35	5	-0	0	0	-0	-1
	37	-5	0	-0	-0	-0	0
5	35	3	-0	0	0	-0	-1
	37	-3	0	-0	-0	-0	0
1	36	-2	0	0	0	-0	0
	38	2	-0	-0	-0	-0	0
2	36	-2	0	0	0	-0	0
	38	2	-0	-0	-0	-0	0
3	36	-2	0	0	0	-0	0
	38	2	-0	-0	-0	-0	0



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 77 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
4	36	-2	0	0	0	-0	0
	38	2	-0	-0	-0	-0	0
5	36	-2	0	0	0	-0	0
	38	2	-0	-0	-0	-0	0
1	38	2	-0	0	0	-0	-0
	40	-2	0	-0	-0	-0	0
2	38	2	-0	0	0	-0	-0
	40	-2	0	-0	-0	-0	0
3	38	2	-0	0	0	-0	-0
	40	-2	0	-0	-0	-0	0
4	38	2	-0	0	0	-0	-0
	40	-2	0	-0	-0	-0	0
5	38	2	-0	0	0	-0	-0
	40	-2	0	-0	-0	-0	0
1	42	-2	0	0	0	-0	0
	44	2	-0	-0	-0	-0	0
2	42	-2	0	0	0	-0	0
	44	2	-0	-0	-0	-0	0
3	42	-2	0	0	0	-0	0
	44	2	-0	-0	-0	-0	0
4	42	-2	0	0	0	-0	0
	44	2	-0	-0	-0	-0	0
5	42	-1	0	0	0	-0	0
	44	1	-0	-0	-0	-0	0
1	44	2	-0	0	0	-0	-0
	46	-2	0	-0	-0	-0	0
2	44	2	-0	0	0	-0	-0
	46	-2	0	-0	-0	-0	0
3	44	2	-0	0	0	-0	-0
	46	-2	0	-0	-0	-0	0
4	44	2	-0	0	0	-0	-0
	46	-2	0	-0	-0	-0	0
5	44	1	-0	0	0	-0	-0
	46	-1	0	-0	-0	-0	0
1	45	-1	0	0	0	-0	0
	47	1	-0	-0	-0	-0	1
2	45	-1	0	0	0	-0	0
	47	1	-0	-0	-0	-0	1
3	45	-1	0	0	0	-0	0
	47	1	-0	-0	-0	-0	0
4	45	-1	0	0	0	-0	0
	47	1	-0	-0	-0	-0	1
5	45	-1	0	0	0	-0	0
	47	1	-0	-0	-0	-0	1
1	47	1	-0	0	0	-0	-1
	49	-1	0	-0	-0	-0	0
2	47	1	-0	0	0	-0	-1



Ferrovie Appulo Lucane

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA**  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 78 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
3	49	-1	0	-0	-0	-0	0
	47	1	-0	0	0	-0	-0
	49	-1	0	-0	-0	-0	0
4	47	1	-0	0	0	-0	-1
	49	-1	0	-0	-0	-0	0
	47	1	-0	0	0	-0	-1
5	49	-1	0	-0	-0	-0	0
	47	1	-0	0	0	-0	-1
	49	-1	0	-0	-0	-0	0
1	48	1	0	0	0	-0	0
	50	-1	-0	-0	-0	-0	0
	48	1	0	0	0	-0	0
2	50	-1	-0	-0	-0	-0	0
	48	1	0	0	0	-0	0
	50	-1	-0	-0	-0	-0	0
3	48	1	0	0	0	-0	0
	50	-1	-0	-0	-0	-0	0
	48	1	0	0	0	-0	0
4	50	-1	-0	-0	-0	-0	0
	48	1	0	0	0	-0	0
	50	-1	-0	-0	-0	-0	0
5	48	1	0	0	0	-0	0
	50	-1	-0	-0	-0	-0	0
	48	1	0	0	0	-0	0
1	50	-1	-0	0	0	-0	-0
	52	1	0	-0	-0	-0	0
	50	-1	-0	0	0	-0	-0
2	52	1	0	-0	-0	-0	0
	50	-1	-0	0	0	-0	-0
	52	1	0	-0	-0	-0	0
3	50	-1	-0	0	0	-0	-0
	52	1	0	-0	-0	-0	0
	50	-1	-0	0	0	-0	-0
4	52	1	0	-0	-0	-0	0
	50	-1	-0	0	0	-0	-0
	52	1	0	-0	-0	-0	0
5	50	-1	-0	0	0	-0	-0
	52	1	0	-0	-0	-0	0
	50	-1	-0	0	0	-0	-0
1	51	3	0	0	0	-0	0
	53	-3	-0	-0	-0	-0	0
	51	3	0	0	0	-0	0
2	53	-3	-0	-0	-0	-0	0
	51	3	0	0	0	-0	0
	53	-3	-0	-0	-0	-0	0
3	51	3	0	0	0	-0	0
	53	-3	-0	-0	-0	-0	0
	51	3	0	0	0	-0	0
4	53	-3	-0	-0	-0	-0	0
	51	3	0	0	0	-0	0
	53	-3	-0	-0	-0	-0	0
5	51	2	0	0	0	-0	0
	53	-2	-0	-0	-0	-0	0
	51	2	0	0	0	-0	0
1	53	-3	-0	0	0	-0	-0
	56	3	0	-0	-0	-0	0
	53	-3	-0	0	0	-0	-0
2	56	3	0	-0	-0	-0	0
	53	-3	-0	0	0	-0	-0
	56	3	0	-0	-0	-0	0
3	53	-3	-0	0	0	-0	-0
	56	3	0	-0	-0	-0	0
	53	-3	-0	0	0	-0	-0
4	56	3	0	-0	-0	-0	0
	53	-3	-0	0	0	-0	-0
	56	3	0	-0	-0	-0	0
5	53	-2	-0	0	0	-0	-0
	56	2	0	-0	-0	-0	0
	53	-2	-0	0	0	-0	-0



Ferrovie Appulo Lucane

RADDOPPIO DELLA TRATTA PALO DEL COLLE -  
GRUMO APPULA DELLA LINEA BARI-MATERA  
C.U.P.: G21E16000380001 C.I.G.: 72395498D2

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Cavalcaferrovia Progr. 19+328.23 – Tabulati di calcolo**

DAR\_3RS012A.DOC

Data: Giugno 2020

Pag. 79 di 79

Comb.	Nodo	N [kN]	T1-2 [kN]	T1-3 [kN]	Mt [kNm]	M1-3 [kNm]	M1-2 [kNm]
1	54	9	-0	0	0	-0	-0
	57	-9	0	-0	-0	-0	-0
2	54	9	-0	0	0	-0	-0
	57	-9	0	-0	-0	-0	-0
3	54	9	-0	0	0	-0	-0
	57	-9	0	-0	-0	-0	-0
4	54	9	-0	0	0	-0	-0
	57	-9	0	-0	-0	-0	-0
5	54	6	-0	0	0	-0	-0
	57	-6	0	-0	-0	-0	-0
1	57	-9	-0	0	0	-0	-0
	59	9	0	-0	-0	-0	-0
2	57	-9	-0	0	0	-0	-0
	59	9	0	-0	-0	-0	-0
3	57	-9	-0	0	0	-0	-0
	59	9	0	-0	-0	-0	-0
4	57	-9	-0	0	0	-0	-0
	59	9	0	-0	-0	-0	-0
5	57	-6	-0	0	0	-0	-0
	59	6	0	-0	-0	-0	-0