

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria



Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

IN33 - Tombino scatolare 4,00x2,00 e sistemazione canale km 19+312.35
Relazione di calcolo -Scatolare stradale

| | | |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| L'Appaltatore Ing. Gianguido Babini | A.A.D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l. Il Direttore Tecnico (Ing. Gianguido Babini) | I progettisti (il Direttore della progettazione) Ing. Massimo Facchini |
| Data 31/07/2023 | firma | Data 31/07/2023 |
| | | firma |

| | | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|----------|--------------------|-------|-----|-------|
| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA / DISCIPLINA | PROGR | REV | SCALA |
| L I O B | 0 2 | E | Z Z | C L | I N 3 3 0 0 | 0 0 2 | A | --- |

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato/Data |
|------|-----------------|----------|-------------|--------------|-------------|--------------------|-------------|----------------------|
| A | Prima emissione | M. Nuzzo | Luglio 2023 | M. Calderoni | Luglio 2023 | Ing. S. Canale | Luglio 2023 | Ing. M. Facchini |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA  CONDIZIONE STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 1 – RADDOPPIO RIPALTA-LESINA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

INDICE

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.. PREMESSA | 3 |
| 2.. NORMATIVA DI RIFERIMENTO..... | 5 |
| 3.. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA | 6 |
| 4.. MATERIALI..... | 7 |
| 5.. CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA | 9 |
| 6.. CRITERI DI VERIFICA DELLE OPERE | 11 |
| 6.1 Metodologia di calcolo..... | 11 |
| 6.2 Azioni | 12 |
| 6.3 Approcci progettuali e metodi di verifica | 20 |
| 6.4 Combinazioni di carico | 21 |
| 7.. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA..... | 25 |
| 7.1 Interazione terreno-struttura | 27 |
| 8.. DEFINIZIONE E CRITERI DI CALCOLO GEOTECNICO | 28 |
| 8.1 Definizione del carico limite per fondazioni dirette | 28 |
| 8.2 Definizione del carico limite per fondazioni dirette in condizioni non drenate..... | 29 |
| 8.3 Criteri di analisi e verifica del complesso terreno - fondazione | 29 |
| 8.4 Fondazioni dirette in c.a. | 30 |
| 8.5 Calcolo del carico limite delle fondazioni | 31 |
| 9.. VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI | 33 |
| 9.1 Verifica SLE | 33 |
| 9.2 Verifica SLU | 34 |
| 10. RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE | 36 |
| 10.1 Modello di calcolo..... | 36 |
| 10.2 Involuppo delle Sollecitazioni..... | 40 |
| 10.3 Tabelle riepilogo Sollecitazioni | 42 |
| 11. VERIFICHE DI RESISTENZA ALLO SLU | 43 |
| 11.1 Soletta di copertura | 43 |
| 11.2 Piedritti..... | 46 |
| 11.3 Soletta inferiore | 49 |
| 12. VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO | 52 |
| 12.1 Verifica a fessurazione | 52 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|----------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 2 |

| | | |
|------------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 13. | VERIFICHE GEOTECNICHE | 56 |
| 14. | GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI..... | 57 |
| 14.1 | Origine e caratteristiche del codice di calcolo | 57 |
| 14.2 | Affidabilità del codice di calcolo | 57 |
| 14.3 | Verifiche semplificate e dimensionamenti | 59 |
| 15. | ARMATURE DI PROGETTO | 60 |
| 16. | TABULATI DI CALCOLO | 62 |

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|----------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 3 |

1. PREMESSA

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo del corpo stradale ferroviario, delle opere d'arte e delle opere interferite relative al Raddoppio della linea Termoli-Lesina, tratta Termoli - Ripalta.

Il tombino si rende necessario per garantire la continuità idraulica fra le aree a nord e a sud del nuovo tracciato ferroviario.

La sezione trasversale retta dei due scatolari di servizio posti lato monte e lato valle del rilevato ferroviario ha una larghezza interna di $L_{int} = 4.00$ m ed un'altezza netta di $H_{int} = 2.00$ m; lo spessore della platea di fondazione è di $S_f = 0.50$ m, lo spessore dei piedritti è di $S_p = 0.50$ m e lo spessore della soletta di copertura è di $S_s = 0.50$ m.

Nell'immagine seguente si riporta una sezione trasversale dell'opera.

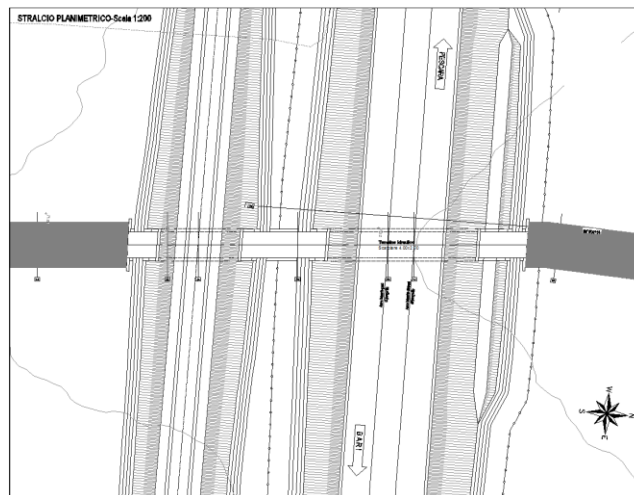


Fig. 1 – Inquadramento planimetrico

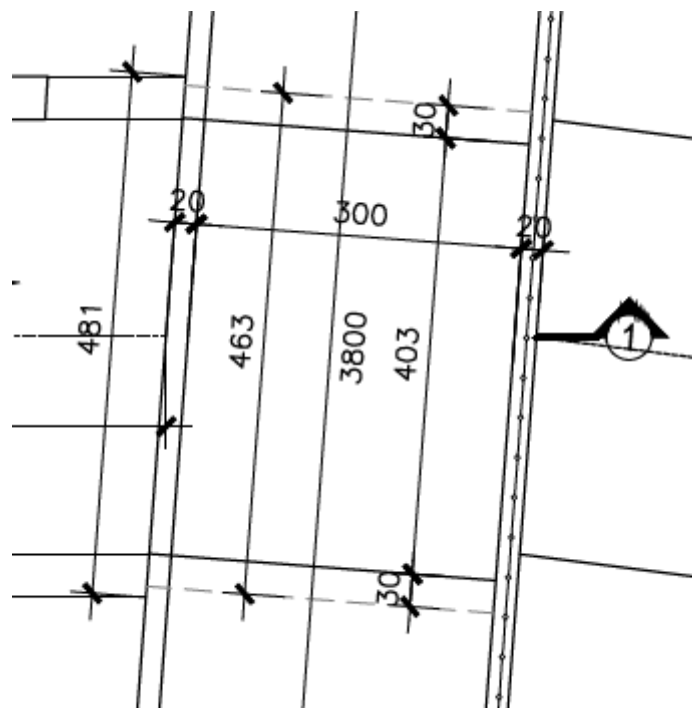


Fig. 2 – Pianta scatolare stradello

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|----------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 4 |

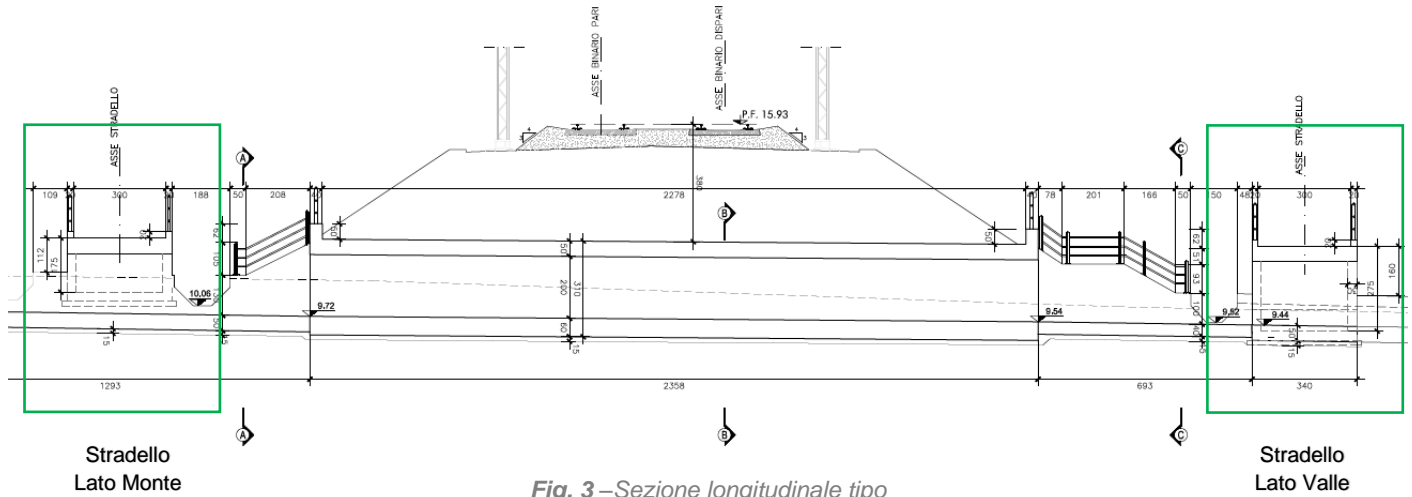


Fig. 3 – Sezione longitudinale tipo

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|----------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 5 |

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

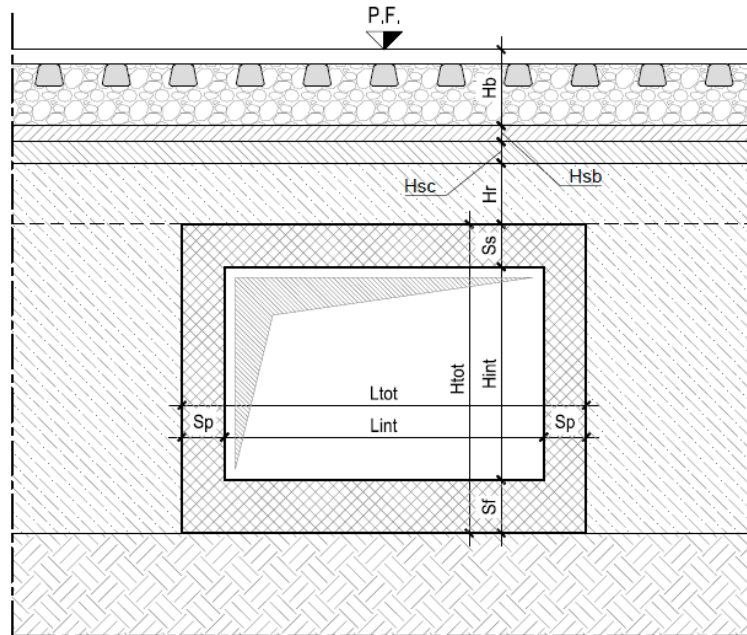
La progettazione è conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS.
La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- L. n. 64 del 2/2/1974“Provvedimento per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- STI 2014 - Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- RFI DTC SI MA IFS 001 B del 2017 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.
- CNR-DT207/2008 Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni.
- UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l’applicazione della EN 206-1
- UNI EN 206:2016 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- UNI 11104:2016 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206;
- Regolamento della Commissione Europea N.1299/2014 del 18 novembre 2014 - Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea.
- Eurocodice 1 EN 1991-2: 2003/AC:2010 - Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges;
- RFI DTC SI PS MA IFS 001 B - Manuale di Progettazione delle Opere Civili del 22/12/2017;
- RFI DTC INC PO SP IFS 001 A - Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario;
- RFI DTC SICS SP IFS 001 B - Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili del 22/12/2017;
- D.P.R. n.753 del 11/07/1980 e ss.mm.ii. – Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell’esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto.

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small> | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

3. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

L'opera ha dimensioni interne 4,00 x 2,00 m, con soletta superiore di spessore pari a 0,50 m, piedritti di spessore pari a 0,50 m e soletta di fondazione di spessore pari a 0,50 m. Nel seguito verrà esaminata una striscia di scatolare avente larghezza di 1,00 m. Nella figura sottostante si riportano schematicamente la geometria e la simbologia adottata.



Le caratteristiche geometriche risultano:

| | | | | |
|--------------------------------------|-----------|---|------|---|
| Spessore pacchetto stradale | H_b | = | 0.25 | m |
| Spessore del ricoprimento | H_r | = | - | m |
| Spessore dello strato protettivo | H_{sp} | = | - | m |
| Larghezza interna dello scatolare | L_{int} | = | 4.00 | m |
| Altezza interna dello scatolare | H_{int} | = | 2.00 | m |
| Spessore della soletta superiore | S_s | = | 0.50 | m |
| Spessore dei piedritti | S_p | = | 0.50 | m |
| Spessore della soletta di fondazione | S_f | = | 0.50 | m |
| Larghezza striscia di carico | b | = | 1.00 | m |
| Altezza totale dello scatolare | H_{tot} | = | 3.00 | m |
| Larghezza totale dello scatolare | L_{tot} | = | 5.00 | m |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 7 |

4. MATERIALI

Si riportano di seguito le principali caratteristiche dei diversi materiali impiegati nelle opere in progetto, con l'indicazione dei valori di resistenza e deformabilità adottati nelle verifiche, nel rispetto delle indicazioni del DM 14/01/2008 e del "Manuale di progettazione delle opere civili" RFI DTC SI MA IFS 001 B.

Nelle verifiche di resistenza dei calcestruzzi, a favore di sicurezza, viene sempre considerato un calcestruzzo di classe di resistenza C30/37.

Per la completa e puntuale definizione delle caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione dell'opera si rimanda all'elaborato specifico.

Calcestruzzo

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------|
| Classe di resistenza | | | | | | | | | | | | C30/37 |
| Resistenza cubica caratteristica a compressione | R_{ck} | = | | | | | | | | | | 37 N/mm ² |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f_{ck} | = | | | | | | | | | | 30,71 N/mm ² |
| Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo | γ_c | = | | | | | | | | | | 1,5 |
| Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine | α_{cc} | = | | | | | | | | | | 0,85 |
| Resistenza di progetto a compressione | f_{cd} | = | | | | | | | | | | 17,40 N/mm ² |
| Valore medio della resistenza cilindrica a compressione | f_{cm} | = | | | | | | | | | | 46,60 N/mm ² |
| Modulo elastico medio | E_{cm} | = | | | | | | | | | | 33019,43 N/mm ² |
| Resistenza media a trazione semplice | f_{ctm} | = | | | | | | | | | | 2,94 N/mm ² |
| Resistenza media a trazione per flessione | f_{ctm} | = | | | | | | | | | | 3,53 N/mm ² |
| Tensione massima di compressione in esercizio (RFI DTC SI MA IFS 001 A) | σ_c | = | | | | | | | | | | 16,89 N/mm ² |
| combinazione caratteristica (rara) = $0.55f_{ck}$ | | | | | | | | | | | | |

Barre di armatura

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------------|
| Tipologia | | | | | | | | | | | | | B450C |
| Resistenza caratteristica a snervamento | f_{yk} | = | | | | | | | | | | | 450,00 N/mm ² |
| Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio | γ_s | = | | | | | | | | | | | 1,15 |
| Resistenza di progetto a snervamento | f_{yd} | = | | | | | | | | | | | 391,30 N/mm ² |
| Modulo elastico longitudinale | E_s | = | | | | | | | | | | | 210000,00 N/mm ² |
| Tensione massima di compressione in esercizio (RFI DTC SI MA IFS 001 A) | σ_{lim} | = | | | | | | | | | | | 337,5 N/mm ² |
| = $0.75 f_{yk}$ | | | | | | | | | | | | | |

In merito alla verifica a fessurazione, la verifica consiste nel controllo dell'ampiezza massima delle fessure per le combinazioni di carico di esercizio i cui valori limite sono stabiliti, nell'ambito del progetto di opere ferroviarie, nel documento RFI DTC SICS MA IFS 001 B – 2.5.1.8.3.2.4 (*Manuale di progettazione delle opere civili*)

In particolare, l'apertura convenzionale delle fessure δ_f dovrà rispettare i seguenti limiti:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|----------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 8 |

- $\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ per tutte le strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive (così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008 – Tab 4.1.III), per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- $\delta_f \leq w_2 = 0.3 \text{ mm}$ per strutture in condizioni ambientali ordinarie.

Tabella 4.1.III – *Descrizione delle condizioni ambientali*

| CONDIZIONI AMBIENTALI | CLASSE DI ESPOSIZIONE |
|-----------------------|-----------------------------------|
| Ordinarie | X0, XC1, XC2, XC3, XF1 |
| Aggressive | XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3 |
| Molto aggressive | XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4 |

In definitiva, nel caso in esame, con riferimento alle indicazioni della tabella di cui in precedenza, si adotta il limite **$w_1=0,20 \text{ mm}$** sia per le parti in elevazione che per quelle in fondazione, in quanto in entrambi i casi trattasi di strutture a permanente contatto col terreno.

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|----------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small> | | MANDANTI HYpro | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 9 |

5. CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Nel seguente paragrafo si riporta la descrizione e la valutazione dell'azione sismica secondo le specifiche del D.M. 14 gennaio 2008 nonché la valutazione delle sollecitazioni di verifica e di dimensionamento dei vari elementi strutturali secondo il criterio della Gerarchia delle Resistenze.

L'opera in questione rientra in particolare nell'ambito del Progetto di Raddoppio della tratta Ferroviaria "Linea Pescara - Bari - Raddoppio Termoli - Lesina", che si sviluppa per circa 25 Km, attraversando il territorio di diverse località tra cui Termoli(CB), Campomarino(CB), Campomarino – Santa Monica (CB), Marina di Chieuti / Chieuti (FG), Serracapriola- Loc.SS16 (FG).

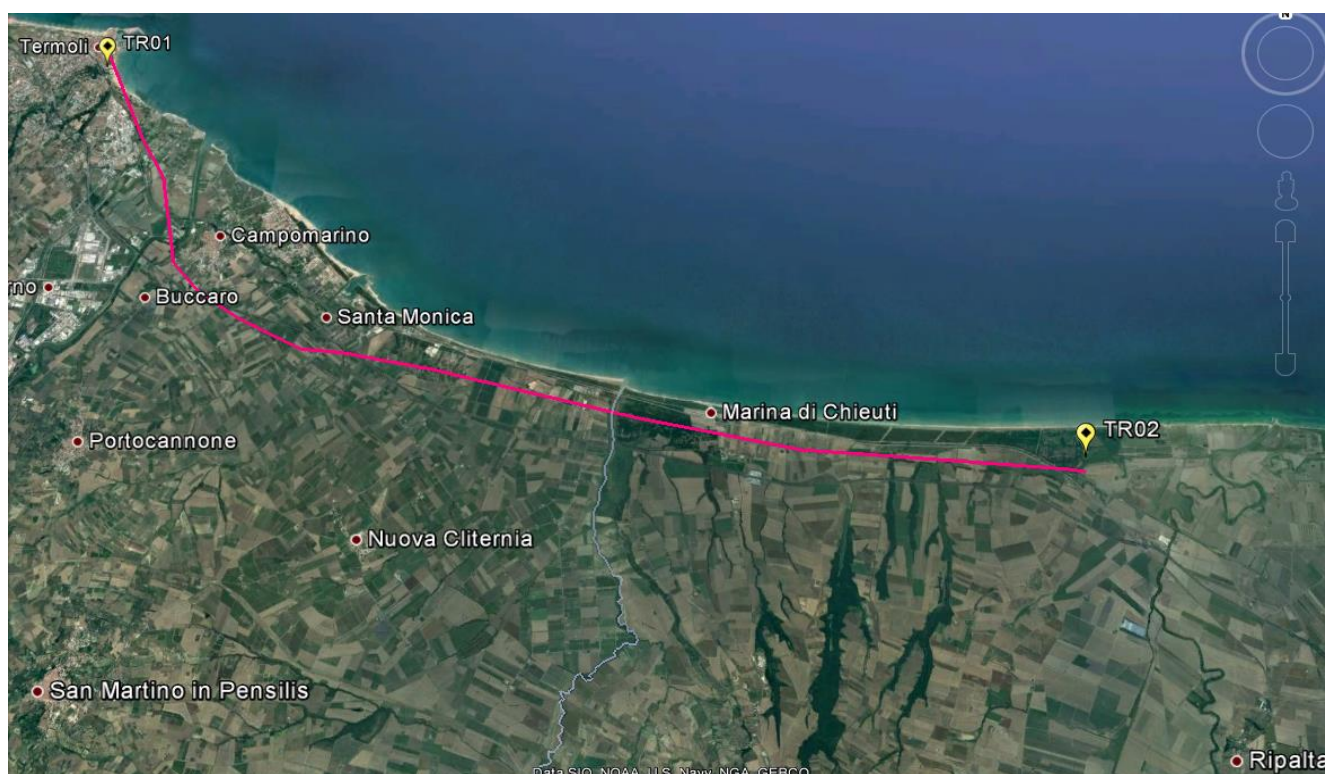


Figura 1 – Configurazione planimetrica tracciato

Alle opere si definisce una vita nominale V_N pari a 75 anni e una classe d'uso III a cui corrisponde il coefficiente C_u pari a 1.5 (§ 2.4.2, DM 14/01/2008). Di conseguenza il periodo di riferimento per la definizione dell'azione sismica risulta pari a $V_R = V_N \cdot C_u = 112.5$

Con riferimento alla probabilità di superamento dell'azione sismica, P_{VR} , attribuita allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV), nel periodo V_R dell'opera in progetto, si determina il periodo di ritorno T_R del sisma di progetto. Sulla base delle coordinate geografiche del sito e del tempo di ritorno del sisma di progetto, T_R , sopra definito, si ricavano i parametri che caratterizzano il sisma di progetto relativo al sito di riferimento, rigido ed orizzontale (Tabella 1 dell'allegato B del D.M. 14/01/2008):

- a_g : accelerazione orizzontale massima
- F_o : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- T^*_c : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per le opere provvisorie di imbocco il periodo di ritorno si determina con l'espressione:

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small> | | MANDANTI HYpro | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 10 |

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})}$$

Per tenere conto dei fattori locali del sito, l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito è valutata con la relazione (DM 14/01/2008):

$$a_{\max} = S_s \cdot S_T \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)$$

dove:

a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

S_s è il fattore di amplificazione stratigrafica del terreno, funzione della categoria del sottosuolo di fondazione e dei parametri sismici F_0 e a_g/g (Tabella 3.2.V del D.M. 14/01/2008);

S_T è il fattore di amplificazione che tiene conto delle condizioni topografiche, il cui valore dipende dalla categoria topografica e dall'ubicazione dell'opera (Tabella 3.2.VI del D.M. 14/01/2008).

I valori delle grandezze necessarie per la definizione dell'azione sismica sono riassunti nella seguente tabella:

| | |
|-----------------------------|-----------|
| LATITUDINE | 41.910283 |
| LONGITUDINE | 15.179075 |
| COMUNE | CHIEUTI |
| PROVINCIA | FOGGIA |
| STATO LIMITE | SLV |
| CATEGORIA DI SOTTOSUOLO | C |
| CATEGORIA TOPOGRAFICA | T1 |
| VITA NOMINALE V_N | 75 |
| CLASSE D'USO | C III |
| COEFFICIENTE D'USO C_U | 1.5 |
| VITA DI RIFERIMENTO V_R | 112.5 |
| a_g [g] | 0.233 |
| F_0 | 2.468 |
| T_c^* [s] | 0.349 |
| S_s | 1.354 |
| C_c | 1.486 |
| S_T | 1.000 |
| PARAMETRI DIPENDENTI | |
| S | 1.354 |
| T_B | 0.173 |
| T_C | 0.519 |
| T_D | 2.534 |

Tabella 1 – Parametri per la definizione dell'azione sismica di progetto

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|------------|----------|-----------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR |
| LI0B | 02 | | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 11 |

6. CRITERI DI VERIFICA DELLE OPERE

Le verifiche sono state condotte in accordo con le prescrizioni e le indicazioni del DM 14/01/2008 e della Circolare n.617/09.

6.1 METODOLOGIA DI CALCOLO

Le analisi finalizzate al dimensionamento delle strutture sono state condotte con il programma di calcolo "Midas GEN" prodotto dalla MIDAS S.r.l. di MIDASoft, Inc. con sede al 450 7th Ave suite 2505, New York, NY 10123, United States.

La struttura viene discretizzata in elementi tipo trave. Per simulare il comportamento del terreno di fondazione vengono inserite delle molle alla Winkler non reagenti a trazione.

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi. Il terreno di fondazione viene schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa. A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento, K_e , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura K . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali p . Indicando con u il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti u

$$u = K^{-1} p$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

L'analisi che viene effettuata è un'analisi al passo per tener conto delle molle che devono essere eliminate (molle in trazione). L'analisi fornisce i risultati in termini di spostamenti. Dagli spostamenti si risale alle sollecitazioni nodali ed alle pressioni sul terreno.

Il calcolo degli scatolari viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo delle pressioni in calotta (per gli scatolari ricoperti da terreno);
- Calcolo della spinta del terreno;
- Calcolo delle sollecitazioni sugli elementi strutturali (fondazione, piedritti e traverso);
- Progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

Si riportano di seguito i carichi utilizzati per il calcolo delle sollecitazioni e le verifiche delle sezioni della struttura in esame.

I pesi dei materiali dei materiali da costruzione e del terreno sono riportati nella tabella sottostante.

| | γ [kN/m ³] | ϕ' [°] |
|--------------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Calcestruzzo armato | 25,00 | - |
| Supercompattato | 20,00 | - |
| Strato protettivo | 24,00 | |
| Terreno di ricoprimento (strato 0) | 20,00 | 38 |
| Terreno a ridosso dei piedritti (strato 1) | 20,00 | 38 |
| Terreno di fondazione (strato 2) | 19,00 | 36 |

6.2 AZIONI

Le azioni considerate per la verifica delle strutture di sostegno sono le seguenti:

| CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI | |
|---------------------------------|----------------------------------------|
| 1 | Peso Proprio |
| 2 | Permanenti |
| 3 | Spinta terreno sinistra |
| 4 | Spinta terreno destra |
| 5 | Spinta Falda |
| 6 | Sisma sinistra |
| 7 | Sisma destra |
| 8 | Ritiro e Viscosità |
| 9 | Termica |
| 10 | QCEN (+Azioni da avviamento/frenatura) |
| 11 | QLAT (+Azioni da avviamento/frenatura) |

Per quanto riguarda tuttavia la condizioni 7, proposta di default dal software di calcolo utilizzato, nel caso in esame non assume significato.

Nel seguito si andranno ad esporre in dettaglio, le valutazioni di calcolo effettuare per ciascuna delle condizioni citate.

6.2.1 Peso proprio (DEAD)

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo, avendo considerato un peso dell'unità di volume del c.a. $\gamma_{cls} = 25 \text{ KN/m}^3$.

| | | | | |
|------------------------|----------|---|-------|-------------------|
| Peso soletta superiore | P_{ss} | = | 12.50 | kN/m ² |
| Peso soletta inferiore | P_{si} | = | 12.50 | kN/m ² |
| Peso piedritti | P_p | = | 12.50 | kN/m ² |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

6.2.2 Permanenti (PERM)

Si riportano i carichi permanenti portati dalla soletta di copertura:

| | | | | |
|------------------------------------|-----------|---|-------------|-----------------|
| Peso della pavimentazione stradale | P_{pav} | = | 4.50 | kN/m^2 |
| Peso del ricoprimento | P_r | = | - | kN/m^2 |
| Peso dello strato protettivo | P_{sp} | = | - | kN/m^2 |
| Peso permanente portato totale | P_{tot} | = | 4.50 | kN/m^2 |

In più viene aggiunto, come carico concentrato nei nodi tra la soletta superiore e i piedritti, il carico permanente sulla soletta di copertura dovuto al peso della zona sovrastante la metà dello spessore del piedritto (la modellazione dello scatolare è stata fatta in asse piedritto).

| | | | | |
|-----------------------------------------------|-----------|---|-------------|---------------|
| Peso ricoprimento per metà spessore piedritto | $P_{p,r}$ | = | 1.13 | kN/m |
|-----------------------------------------------|-----------|---|-------------|---------------|

6.2.3 Spinta del terreno (SPTSX e SPTDX)

Per la valutazione delle Spinte del terreno sui piedritti, in considerazione della ridotta capacità deformativa dell'opera, si è assunto che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo. L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H, risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente) :

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0$$

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione:

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

Dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità z e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono:

$$\sigma = \gamma \cdot z \cdot K_0 + p_v \cdot K_0$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0 + p_v \cdot K_0 \cdot H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

| | | | |
|----------------------------------------|-------|---|------------------------------|
| Coefficiente di spinta a riposo | K_0 | = | 0.384 |
| Pressione estradosso soletta superiore | p_1 | = | 1.73 kN/m^2 |
| Pressione in asse soletta superiore | p_2 | = | 1.97 kN/m^2 |
| Pressione in asse soletta inferiore | p_3 | = | 25.73 kN/m^2 |
| Pressione intradosso soletta inferiore | p_4 | = | 36.29 kN/m^2 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 14 |

In più viene aggiunto, come carico concentrato nei nodi di estremità dei piedritti, la parte di spinta del terreno esercitata su metà spessore della soletta superiore e su metà spessore della soletta inferiore.

| | | | | |
|---------------------------------------|-------|---|------|------|
| Spinta semispessore soletta superiore | P_s | = | 0.49 | kN/m |
| Spinta semispessore soletta inferiore | P_i | = | 9.07 | kN/m |

6.2.4 Spinta in presenza di falda (FALDA)

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa, al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento:

$$\gamma_a = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua.

Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Nel caso in esame il regime di spinta non è influenzato dalla presenza della falda.

6.2.5 Azioni Sismiche (Sisma H, Sisma V, SPSPDX/SX)

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

Forze d'inerzia

Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Forza sismica orizzontale | $F_h = k_h * W$ |
| Forza sismica verticale | $F_v = k_v * W$ |

I valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = a_{max} * g$$

$$k_v = \pm 0,5 * k_h$$

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione:

$$a_{max} = S * a = S_s * S_t * a_g$$

Nel caso specifico, in accordo a quanto già riportato al paragrafo 5 risulta:

| Condizione | Cat. di sottosuolo | a_g/g | $S=S_s S_t$ | a_{max}/g | β_m (-) | K_h (-) |
|------------|--------------------|---------|-------------|-------------|------------------|--------------|
| SLV | C | 0.233 | 1.354 | 0.316 | 1.000 | 0.316 |

dove:

- a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito,
- β è il coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 14/01/2008).

Nel caso in esame si assume $\beta=1$ in accordo alla teoria di Wood.

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

Spinta sismica terreno

In corrispondenza di un evento sismico è necessario tener conto dell'amplificazione/deamplificazione delle spinte del terreno a monte e a valle dell'opera. Si trascurano gli effetti inerziali sulle masse che costituiscono la struttura di sostegno (DM 14/01/2008).

Le spinte del terreno in fase sismica sono state determinate con la **teoria di Wood**, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza H viene determinata con la seguente espressione: $\Delta S_E = K_h \cdot \gamma \cdot H^2$

L'effetto del sisma è ottenuto applicando un incremento di spinta del terreno valutato secondo la teoria di Wood, agente direttamente sulla paratia secondo una distribuzione uniforme sull'intera altezza dell'opera. Utilizzando la formulazione seguente:

$$\Delta P_a = \frac{a_g}{g} \cdot S \gamma \cdot H^2 = E$$

Dove γ rappresenta il peso del volume di terreno che interagisce con l'opera, H rappresenta l'altezza totale dell'opera (comprensiva del tratto infisso), S è il coeff. di amplificazione locale mentre a_g è la PGA.

Parametri indipendenti

| STATO LIMITE | SLV |
|--------------|---------|
| a_g | 0.233 g |
| F_o | 2.468 |
| T_c | 0.349 s |
| S_s | 1.354 |
| C_c | 1.486 |
| S_T | 1.000 |
| q | 1.000 |

Coefficiente di amplificazione stratigrafica

$$S_s = 1.354$$

Coefficiente di amplificazione topografica

$$S_T = 1.000$$

Accelerazione massima al suolo

$$a_g = 0.233 \text{ g}$$

Accelerazione massima al suolo

$$a_{max} = 0.316 \text{ g}$$

Coefficiente di riduzione

$$\beta_m = 1.000$$

Coefficiente di spinta sismica orizzontale

$$k_h = 0.316 \text{ g}$$

Coefficiente di spinta sismica verticale

$$k_v = 0.158 \text{ g}$$

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

Peso sismico della soletta superiore

$$G_{1,s} = 12.50 \text{ kN/m}^2$$

Peso sismico dei piedritti

$$G_{1,p} = 12.50 \text{ kN/m}^2$$

Peso sismico associato al carico permanente

$$G_2 = 4.50 \text{ kN/m}^2$$

Peso sismico del carico mobile

$$Q_k = 85.63 \text{ kN/m}^2$$

Coefficiente di combinazione sismica del carico mobile

$$\psi_2 = 0.20$$

SismaH

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

Forza d'inerzia orizzontale sulla soletta di copertura $F_{h,s} = 10.77 \text{ kN/m}^2$

Forza d'inerzia orizzontale sui piedritti $F_{h,p} = 3.94 \text{ kN/m}^2$

SismaV

Forza d'inerzia verticale sulla soletta di copertura $F_{v,s} = 5.38 \text{ kN/m}^2$

La sovraspinta sismica del terreno è definita utilizzando la teoria di Wood, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza H è determinata con la seguente espressione:

$$\Delta S_E = [a_{max} \cdot \gamma_r \cdot (H + h) \cdot H] \cdot b$$

avendo indicato con h lo spessore del ricoprimento sopra la soletta di copertura e con b la larghezza della striscia di carico.

Spinta sismica terreno SPSDX e SPSSX

Sovrappinta sismica del terrapieno agente sui piedritti esterni $\Delta S_E = 61.52 \text{ kN}$

Sovraccarico sismico del terrapieno agente sui piedritti esterni $\Delta p_E = 24.61 \text{ kN/m}^2$

6.2.6 Ritiro e viscosità (RITIRO)

Gli effetti del ritiro vanno valutati a "lungo termine" attraverso il calcolo dei coefficienti di ritiro finale $\epsilon_{cs}(t, t_0)$ e di viscosità $\phi(t, t_0)$, come definiti nell'Eurocodice 2 – UNI EN 1992-1-1 e D.M. 14/01/2008. I fenomeni di ritiro vengono considerati agenti solo sulla soletta di copertura ed applicati nel modello come una variazione uniforme equivalente agli effetti del ritiro.

Caratteristiche del calcestruzzo

| | | |
|-----------------------------------------------------|----------|--------------------------------|
| Classe di resistenza | | C30/37 |
| Resistenza a compressione caratteristica cubica | R_{ck} | 37 N/mm² |
| Resistenza a compressione caratteristica cilindrica | f_{ck} | 31 N/mm² |
| Resistenza cilindrica media a 28 giorni | f_{cm} | 39 N/mm² |
| Modulo elastico secante | E_{cm} | 33.019 N/mm² |
| Coefficiente di espansione termica | α | 0,00001 m/°C |
| Classe del cemento (S=Lento, N=Normale, R=Rapido) | | R |

Caratteristiche geometriche elemento e condizioni ambientali

| | | |
|----------------------------------------------------------|-------|-------------------------------|
| Area della sezione trasversale di calcestruzzo | A_c | 500 000 mm² |
| Perimetro della sezione di calcestruzzo esposta all'aria | u | 2 000 mm |
| Dimensione convenzionale della sezione trasversale | h_0 | 500 mm |
| Umidità relativa ambientale | RH | 75 % |

Ritiro

Ritiro per essiccamento

| | | |
|--------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|
| Età del calcestruzzo in anni al momento considerato | t | 70 anni |
| Età del calcestruzzo in giorni al momento considerato | t | 25 550 giorni |
| Età del calcestruzzo in giorni a maturazione completata | t_s | 2 giorni |
| Coefficiente per la variabilità della deformazione nel tempo | β_{ds} | 0,98 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

| | | | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------|---|----------------------|
| Coefficiente che dipende da h_0 (EC2 - Prospetto 3.3) | k_h | = | 0,70 |
| Umidità relativa ambientale di riferimento | RH_0 | = | 100 % |
| Coefficiente dipendente dall'umidità relativa | β_{RH} | = | 0,896 |
| Valore di riferimento | f_{cm0} | = | 10 N/mm ² |
| Coefficiente che tiene conto del tipo di cemento utilizzato | α_{ds1} | = | 6 |
| Coefficiente che tiene conto del tipo di cemento utilizzato | α_{ds2} | = | 0,11 |
| Deformazione da ritiro per essiccamento a tempo infinito | $\varepsilon_{cd,0}$ | = | 0,000438 |
| Deformazione da ritiro per essiccamento al tempo "t" | $\varepsilon_{cd}(t)$ | = | 0,000301 |

Ritiro autogeno

| | | | |
|----------------------------------------------------------|----------------------------|---|-----------------|
| Tempo trascorso dal getto | t | = | 25 550 giorni |
| Deformazione da ritiro autogeno a tempo infinito | $\varepsilon_{ca}(\infty)$ | = | 0,000052 |
| | $\beta_{as}(t)$ | = | 1,00 |
| Deformazione da ritiro autogeno al tempo "t" considerato | $\varepsilon_{ca}(t)$ | = | 0,000052 |

Deformazione totale per ritiro

| | | | |
|---------------------------------------------|-----------------------|---|-----------------|
| Deformazione totale per ritiro al tempo "t" | $\varepsilon_{cs}(t)$ | = | 0,000353 |
|---------------------------------------------|-----------------------|---|-----------------|

Viscosità

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|---|--------------------------|
| Età del calcestruzzo in anni al momento considerato | t | = | 70 anni |
| Età del calcestruzzo in giorni al momento considerato | t | = | 25 550 giorni |
| Età del calcestruzzo a maturazione completata | t_0 | = | 2 giorni |
| Coefficiente che tiene conto dell'influenza della resistenza del cls | α_1 | = | 0,93 |
| Coefficiente che tiene conto dell'influenza della resistenza del cls | α_2 | = | 0,98 |
| Coefficiente che tiene conto dell'influenza della resistenza del cls | α_3 | = | 0,95 |
| Coefficiente che tiene conto dell'umidità relativa | ϕ_{RH} | = | 1,27 |
| Coefficiente che tiene conto dell'effetto della resistenza del cls | $\beta(f_{cm})$ | = | 2,70 |
| Coefficiente dipendente dall'umidità relativa e dalla dimensione fittizia | β_H | = | 1 100 |
| Coefficiente dipendente dal tipo di cemento | α | = | 1,00 |
| Età corretta del calcestruzzo al momento dell'applicazione del carico | t_0 | = | 6,19 |
| Coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'età del cls | $\beta(t_0)$ | = | 0,649 |
| Coefficiente atto a descrivere l'evoluzione della viscosità nel tempo | $\beta_c(t, t_0)$ | = | 0,987 |
| Coefficiente nominale di viscosità | ϕ_0 | = | 2,22 |
| Coefficiente di viscosità al tempo "t" considerato | $\phi(t, t_0)$ | = | 2,20 |
| Modulo elastico al tempo "t" | $E_{cm}(t, t_0)$ | = | 10 334 N/mm ² |
| Variazione termica uniforme equivalente agli effetti del ritiro | ΔT_{ritiro} | = | -11,05 °C |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

6.2.7 Variazioni termiche della struttura (TERM)

La variazione termica applicata sulla struttura è pari a $\Delta T = \pm 15^{\circ}\text{C}$, con una variazione termica a aggiuntiva a farfalla pari a $\Delta T = \pm 5^{\circ}\text{C}$ (variabile linearmente da $- 2.5^{\circ}\text{C}$ all'estradosso della soletta superiore, a $+ 2.5^{\circ}\text{C}$) all'intradosso della soletta superiore applicata sulla soletta di copertura.

6.2.8 Azioni variabili da traffico (ACC-M/T)

In conformità alla normativa di riferimento (NTC2008 §5.1.3.3), si prendono in considerazione i carichi mobili per ponti di 1° categoria di seguito riportati:

- prima colonna di carico costituita da due carichi assiali $Q_{1k}=300$ kN e un carico uniformemente distribuito $q_{1k}=9$ kN/m² su una larghezza convenzionale pari a 3,00m;
- seconda colonna di carico, analoga alla precedente, ma con carichi rispettivamente pari a $Q_{2k}=200$ kN e $q_{2k}=2,5$ kN/m²;
- terza colonna di carico, analoga alla precedente, ma con carichi rispettivamente pari a $Q_{3k}=100$ kN e $q_{3k}=2,5$ kN/m²;
- quarta colonna di carico e/o area rimanente costituita da un carico uniformemente distribuito pari a $q_{rk}=2,5$ kN/m².

I valori dei carichi stradali forniti dalle vigenti NTC2008 sono già comprensivi degli incrementi di natura dinamica. La dimensione delle impronte dei carichi tandem e la loro posizione relativa sono:

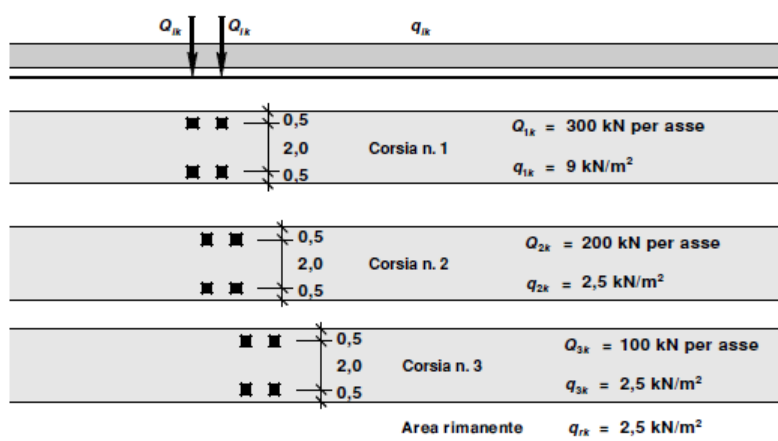


Figura 2. Schema di carico 1.

6.2.8.1 Definizione delle corsie convenzionali

In relazione alle dimensioni della carreggiata sono state considerate n° 1 “corsie convenzionali di carico” da 3,0 m. I sovraccarichi mobili sono considerati nelle diverse disposizioni longitudinali atte a generare le massime sollecitazioni nelle sezioni di verifica.

6.2.8.2 Ripartizione dei carichi concentrati tandem

I carichi concentrati mobili (carico tandem) sono ripartiti sull’impalcato mediante una diffusione in direzione longitudinale e trasversale a partire dall’estradosso della pavimentazione stradale fino alla linea d’asse della soletta.

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradale**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|----------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 19 |

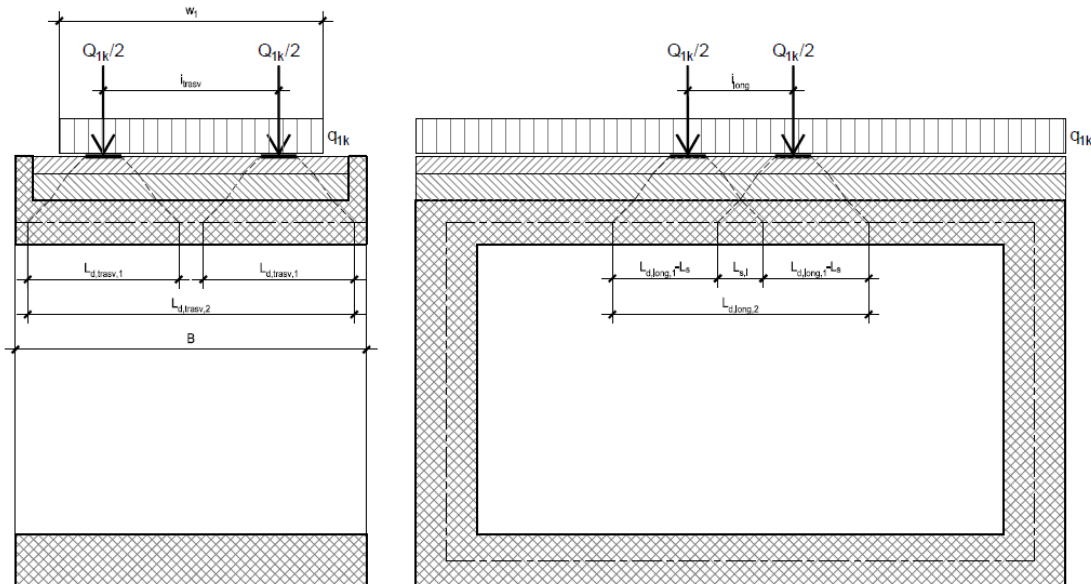


Figura 3. Diffusione in direzione trasversale e longitudinale del carico tandem.

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|---|-------|-------------------|
| Carico tandem | Q_{1k} | = | 300 | kN |
| Carico distribuito | q_{1k} | = | 9 | kN/m ² |
| Larghezza impronta di carico in direzione trasversale | b_{trasv} | = | 0.4 | m |
| Larghezza impronta di carico in direzione longitudinale | b_{long} | = | 0.4 | m |
| Interasse trasversale dei carichi concentrati | i_{trasv} | = | 2 | m |
| Interasse longitudinale dei carichi concentrati | i_{long} | = | 1.2 | m |
| Larghezza di diffusione del carico assiale in direzione trasversale | $L_{trasv,1}$ | = | 1.45 | m |
| Larghezza di diffusione del carico tandem in direzione trasversale | $L_{trasv,2}$ | = | 3.5 | m |
| Larghezza di diffusione del carico assiale in direzione longitudinale | $L_{long,1}$ | = | 1.5 | m |
| Larghezza di diffusione del carico tandem in direzione longitudinale | $L_{long,2}$ | = | 2.7 | m |
| Larghezza di calcolo del carico assiale in direzione trasversale | $L_{d,trasv,1}$ | = | 1.45 | m |
| Larghezza di calcolo del carico tandem in direzione trasversale | $L_{d,trasv,2}$ | = | 3.4 | m |
| Larghezza di calcolo del carico tandem in direzione longitudinale | $L_{d,long,2}$ | = | 2.7 | m |
| Larghezza di sovrapposizione dei carichi in direzione longitudinale | $L_{s,long}$ | = | 0.3 | m |
| Carico concentrato distribuito sul piano baricentrico della soletta | $q(Q_{1k}/2)$ | = | 69 | kN/m ² |
| Intensità media del carico mobile dovuto agli assi | q_m | = | 76.6 | kN/m ² |
| <i>Carichi di progetto</i> | | | | |
| Carico distribuito verticale 1 | $p_{v,d1}$ | = | 85.63 | kN/m ² |
| Carico distribuito verticale 2 | $p_{v,d2}$ | = | 9 | kN/m ² |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

6.2.9 Spinta sui piedritti prodotta dal sovraccarico (SPACCSX e SPACCDX)

| | | |
|--------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| Pressione prodotta dal carico distribuito | $p_h(q_{vk}) =$ | 3,456 kN/m ² |
| Pressione prodotta dalle forze concentrate | $p_h(Q_{vk}) =$ | 32,88 kN/m ² |
| Pressione di progetto | $p_{h,d} =$ | 32,88 kN/m ² |

In più vengono aggiunte, come carichi concentrati nei nodi di estremità dei piedritti, le seguenti forze:

| | | |
|---------------------------------------|---------|------------------|
| Spinta semispessore soletta superiore | $P_s =$ | 8,22 kN/m |
| Spinta semispessore soletta inferiore | $P_i =$ | 8,22 kN/m |

6.2.10 Azioni di avviamento/frenatura associati al passaggio dei treni sul traverso (AVV)

La forza di frenamento o di accelerazione è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n. 1 ed è uguale, per i ponti di categoria 1, a:

$$180 \text{ kN} \leq F_{fr} = 0,6(2Q_{1k}) + 0,10q_{1k} \cdot w_1 \cdot L \leq 900 \text{ kN}$$

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|
| Larghezza corsia di carico | $w_1 =$ | 3,00 m |
| Lunghezza della zona caricata | $L =$ | 7,40 m |
| Forza di frenatura | $F_{fr} =$ | 380,0 kN |
| Forza di frenatura uniformemente distribuita sulla lunghezza caricata | $q_{fr} =$ | 16,68 kN/m |

6.3 APPROCCI PROGETTUALI E METODI DI VERIFICA

Come prescritto dal DM 14/01/2008 è stato adottato l'Approccio Progettuale 1 con le due combinazioni di coefficienti parziali (tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I del DM 14/01/2008):

- combinazione 1: A1 + M1 + R1
combinazione 2: A2 + M2 + R1.

Il dimensionamento geotecnico dell'opera è stato condotto con la verifica di stati limite ultimi GEO, applicando la Combinazione 2 (A2+M2+R1). Per le verifiche di stati limite ultimi STR l'analisi è stata condotta la combinazione 1 (A1+M1+R1), applicando i coefficienti parziali all'effetto delle azioni.

Le verifiche in condizioni sismiche sono state condotte con riferimento allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV). Per le verifiche in condizioni sismiche i coefficienti parziali sulle azioni sono pari all'unità.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small> | | MANDANTI HYpro | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 21 |

6.4 COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini delle verifiche degli stati limite si riportano per comodità le combinazioni delle azioni riportate nella normativa ponti alla quale è possibile fare riferimento per la simbologia adottata:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite esercizi (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite esercizi (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{12} \cdot Q_{k2} + \psi_{13} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli stati limite esercizi (SLE) a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

dove:

$$E = \pm 1,00 \cdot E_Y \pm 0,30 \cdot E_Z \quad \text{oppure} \quad E = \pm 0,30 \cdot E_Y \pm 1,00 \cdot E_Z$$

Avendo indicato con E_Y e E_Z rispettivamente le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica.

I coefficienti di amplificazione dei carichi γ e i coefficienti di combinazione ψ sono riportati nelle tabelle seguenti. In particolare, per il calcolo della struttura scatolare si fa riferimento alla combinazione A1-STR.

Tabella 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica

| | | Coefficiente | EQU ⁽¹⁾ | A1 STR | A2 GEO | Combinazione eccezionale | Combinazione Sismica |
|---------------------------------------------------|-------------|---------------|---------------------|---------------------|--------|--------------------------|----------------------|
| Carichi permanenti | favorevoli | γ_{G1} | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | sfavorevoli | | 1,10 | 1,35 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾ | favorevoli | γ_{G2} | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 |
| | sfavorevoli | | 1,50 | 1,50 | 1,30 | 1,00 | 1,00 |
| Ballast ⁽³⁾ | favorevoli | γ_B | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | sfavorevoli | | 1,50 | 1,50 | 1,30 | 1,00 | 1,00 |
| Carichi variabili da traffico ⁽⁴⁾ | favorevoli | γ_Q | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sfavorevoli | | 1,45 | 1,45 | 1,25 | 0,20 ⁽⁵⁾ | 0,20 ⁽⁵⁾ |
| Carichi variabili | favorevoli | γ_{Qi} | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sfavorevoli | | 1,50 | 1,50 | 1,30 | 1,00 | 0,00 |
| Precompressione | favorevole | γ_P | 0,90 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | sfavorevole | | 1,00 ⁽⁶⁾ | 1,00 ⁽⁷⁾ | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.
⁽⁴⁾ Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.
⁽⁵⁾ Aliquota di carico da traffico da considerare.
⁽⁶⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁷⁾ 1,20 per effetti locali

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small> | | MANDANTI HYpro | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 22 |

Le azioni descritte nel paragrafo precedente ed utilizzate nelle combinazioni di carico vengono di seguito riassunte:

| Carico | Descrizione |
|---------------|----------------------------------------------------|
| DEAD | Peso proprio |
| PERM | Carichi permanenti |
| SPTSX | Spinta del terreno sul piedritto di sinistra |
| SPTDX | Spinta del terreno sul piedritto di destra |
| ACC-M/T | Carico da traffico |
| SPACCSX | Spinta del carico mobile sul piedritto di sinistra |
| SPACCDX | Spinta del carico mobile sul piedritto di destra |
| AVV | Avviamento e frenatura |
| TERM | Variazione termica sulla soletta superiore |
| RITIRO | Ritiro sulla soletta superiore |
| SismaH | Azione sismica orizzontale |
| SismaV | Azione sismica verticale |
| SPSDX/SX | Sovraspinta sismica del terreno |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 23 |

Si riportano di seguito le combinazioni di carico allo SLU ritenute più significative.

Combinazioni di carico SLU

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

| | SLU1 | SLU2 | SLU3 | SLU4 | SLU5 | SLU6 | SLU7 | SLU8 | SLU9 | SLU10 | SLU11 | SLU12 | SLU13 |
|---------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| DEAD | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,00 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| PERM | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| SPTSX | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,35 | 1,35 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| SPTDX | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| ACCM | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 0,00 | 1,45 | 0,00 | 1,45 | 1,45 | 1,16 | 1,16 | 1,015 |
| SPACCSX | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SPACCDX | 1,45 | 0,00 | 0,00 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 0,00 | 1,16 | 1,16 | 1,015 |
| AVV | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 1,45 | 0,00 | 1,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,45 |
| Term | 0,00 | -0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,90 | 0,00 | 0,90 | -0,90 | -1,50 | 1,50 | 0,90 |
| Ritiro | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |

Combinazioni di carico sismiche

$$E + G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

| | SH1 | SH2 | SH3 | SH4 | SV1 | SV2 | SV3 | SV4 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DEAD | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| PERM | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| SPTSX | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| SPTDX | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| ACCM | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| SPACCSX | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SPACCDX | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| AVV | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Term | -0,50 | -0,50 | -0,50 | -0,50 | -0,50 | -0,50 | -0,50 | -0,50 |
| Ritiro | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SismaH | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| SismaV | 0,30 | -0,30 | 0,30 | -0,30 | -1,00 | 1,00 | -1,00 | 1,00 |
| SPSDX | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,30 |
| SPSSX | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,30 | 0,00 | 0,00 |

Combinazioni di carico SLE (rara)

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

| | SLE1 | SLE2 | SLE3 |
|---------|-------|------|-------|
| DEAD | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| PERM | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| SPTSX | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| SPTDX | 0,80 | 0,80 | 0,80 |
| ACCM | 0,80 | 0,80 | 0,80 |
| SPACCSX | 0,80 | 0,80 | 0,00 |
| SPACCDX | 0,80 | 0,80 | 0,80 |
| AVV | -0,80 | 0,80 | -0,80 |
| Term | -0,60 | 0,60 | -0,60 |
| Ritiro | 0,00 | 0,00 | 1,00 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 24 |

Combinazioni di carico SLE (perm)

$$G_1+G_2+ \psi_{21}\cdot Q_{k1}+\psi_{22}\cdot Q_{k2}+ . . .$$

| | SLE P1 | SLE P2 |
|---------|--------|--------|
| DEAD | 1,00 | 1,00 |
| PERM | 1,00 | 1,00 |
| SPTSX | 1,00 | 1,00 |
| SPTDX | 1,00 | 1,00 |
| ACCM | 0,00 | 0,00 |
| SPACCSX | 0,00 | 0,00 |
| SPACCDX | 0,00 | 0,00 |
| AVV | 0,00 | 0,00 |
| Term | -0,50 | 0,50 |
| Ritiro | 0,00 | 0,00 |

Oltre le combinazioni sopraelencate sono state inserite le necessarie combinazioni di carico per le verifiche di tipo geotecnico, condotte secondo combinazione 1 approccio 1.

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small> | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | PROGR 002 |

7. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA

Le caratteristiche geotecniche del volume di terreno che interagisce con l'opera sono state desunte tenendo conto di quanto risultante nel Profilo Geotecnico dell'opera, tenendo conto della Caratterizzazione dei Litotipi riportata nella Relazione Geotecnica Generale.

A tal riguardo, si riporta per chiarezza, uno stralcio del Profilo Geotecnico riferito all'area interessata dalla realizzazione dell'opere oggetto di dimensionamento nell'ambito del presente documento:

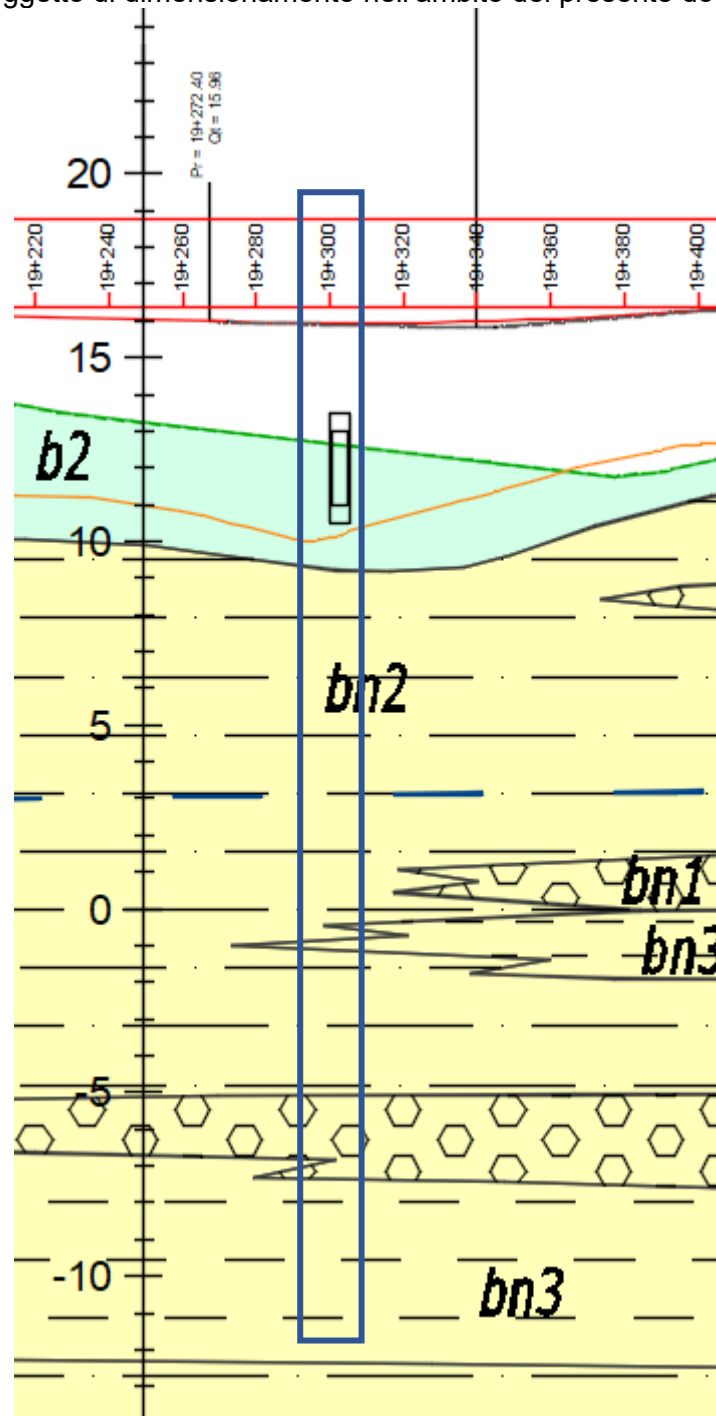


Fig. 4 – Stralcio del profilo geotecnico

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 26 |

Unità bn2 – Sabbia, sabbia limosa (Alluvioni terrazzati)

| | |
|-------------------------------------|------------------------------------------|
| $\gamma = 19\div 20 \text{ kN/m}^3$ | peso di volume naturale |
| $c' = 0 \text{ kPa}$ | coesione drenata |
| $\Phi' = 34\div 38^\circ$ | angolo di resistenza al taglio |
| $N_{\text{spt}} = 29\div R$ | numero di colpi da prova SPT |
| $V_s = 200\div 300 \text{ m/s}$ | velocità delle onde di taglio |
| $G_o = 100\div 200 \text{ MPa}$ | modulo di deformazione a taglio iniziale |
| $E_o = 260\div 520 \text{ MPa}$ | modulo di deformazione elastico iniziale |

In merito al terreno di cui è costituito il riporto ferroviario, si riportano le seguenti caratteristiche desunte dal manuale di progettazione delle opere civili "RFI DTC SICS MA IFS 001 B del 22/12/2017".

| | |
|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| $\gamma_{\text{nat}} = 20 \text{ kN/m}^3$ | peso di volume naturale |
| $c' = 0 \text{ kPa}$ | coesione drenata |
| $\Phi' = 38^\circ$ | angolo di resistenza al taglio |
| $\nu = 0.20$ | coefficiente di Poisson |
| $E_o = 300\div 400 \text{ MPa}$ | modulo di deformazione elastico iniziale |

Il terreno di rinfianco si considera cautelativamente il terreno in sito assumendo $c'=0$ in virtù del rimaneggiamento a cui è sottoposto il terreno nelle operazioni di scavo e ritombamento.

La quota di falda coincide con il piano di posa della fondazione. Pertanto, il regime di pressioni non interagisce con l'opera.

In fase di analisi è stato dunque considerato il seguente modello geotecnico:

| Terreno | Litotipo | γ | Φ' | c' | E_o |
|-------------------------|----------------------|---------------------|--------------|------------------|------------------|
| | | (kN/m^3) | ($^\circ$) | (kPa) | (MPa) |
| Terreno di Ricoprimento | Rilevato ferroviario | 20 | 38 | 0 | 350 |
| Terreno di Rinfianco | terreno in sito: bn2 | 20 | 36 | 0 | 300 |
| Terreno di Fondazione | bn2 | 20 | 36 | 0 | 300 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 27 |

7.1 INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA

Per le analisi d'interazione struttura-terreno in direzione verticale, il coefficiente di sottofondo alla Winkler viene determinato con la seguente relazione:

$$k_w = \frac{E}{(1 - \nu^2) \cdot B \cdot c_t}$$

dove:

E = modulo di deformazione elastico del terreno;

ν = coefficiente di Poisson = 0.3;

B = larghezza della fondazione.

c_t = fattore di forma, coefficiente adimensionale ottenuto dalla interpolazione dei valori dei coefficienti proposti dal Bowles, 1960 (vedasi tabella seguente).

| Fondazione Rigida | c_t |
|---------------------------------------------|--------------------------------|
| - rettangolare con $L/B \leq 10$ | $c_t = 0.853 + 0.534 \ln(L/B)$ |
| - rettangolare con $L/B > 10$ | $c_t = 2 + 0.0089 (L/B)$ |
| dove L è il lato maggiore della fondazione. | |

Sulla base della geometria della fondazione e delle condizioni geotecniche locali verrà valutato il modulo di deformazione elastico per il calcolo dei coefficienti di sottofondo.

In particolare il modulo di deformazione elastico potrà essere determinato dal modulo di deformazione elastico iniziale (E_0) come $E = E_0 / (5 \div 10)$.

Di seguito si riportano, in forma tabellare, i risultati delle valutazioni effettuate per il caso in esame, sulla scorta del valore di progetto di **E** attribuito allo strato di fondazione, avendo considerato una dimensione longitudinale della fondazione ritenuta potenzialmente collaboranti:

| | | | |
|---------------------------------------------------------|---------|-----------|-------------------|
| Modulo elastico medio del terreno di fondazione | E = | 60,000 | kN/m ² |
| Coefficiente di Poisson del terreno | ν = | 0.25 | |
| Lato minore della fondazione | B = | 3.40 | m |
| Lato maggiore della fondazione | L = | 5.20 | m |
| Rapporto tra lato maggiore lato minore della fondazione | L/B = | 1.53 | m |
| Coefficiente adimensionale di forma | c_t = | 1.08 | |
| Modulo di reazione verticale del terreno | K_w = | 17,431.01 | kN/m ³ |

Cautelativamente si limita, ai fini del calcolo, il valore della costante di sottofondo a circa **17 400 kN/m³**.

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

8. DEFINIZIONE E CRITERI DI CALCOLO GEOTECNICO

8.1 DEFINIZIONE DEL CARICO LIMITE PER FONDAZIONI DIRETTE

La verifica a carico limite della fondazione è stata eseguita in condizioni drenate ed in termini di tensioni effettive, facendo riferimento alla nota formula trinomia di Terzaghi.

$$q_{lim} = \zeta_q \cdot \xi_q \cdot N_q \cdot \gamma_1 \cdot D + \zeta_c \cdot \xi_c \cdot N_c \cdot c + \zeta_\gamma \cdot \xi_\gamma \cdot \gamma_2 \cdot \frac{B}{2}$$

in cui i parametri indicati rappresentano:

- γ_1 = il peso dell'unità di volume del terreno presente al di sopra del piano di posa della fondazione;
- γ_2 = il peso dell'unità di volume del terreno presente al di sotto del piano di posa della fondazione. In questo caso γ_1 coincide con γ_2 ;
- D = la profondità del piano di posa della fondazione;
- B = la larghezza della fondazione;
- N_q, N_c, N_γ = coefficienti tabellati in funzione dell'angolo di attrito del terreno presente al di sotto del piano di posa;
- $\zeta_q, \zeta_c, \zeta_\gamma$ = coefficienti correttivi di forma; essi dipendono dalla lunghezza L e dalla larghezza B della fondazione;
- ξ_q, ξ_c, ξ_γ = coefficienti correttivi di inclinazione del carico; essi dipendono dalla lunghezza L e dalla larghezza B della fondazione, dall'entità dei carichi verticale ed orizzontale agenti, dalla coesione e dall'angolo di attrito del terreno presente al di sotto del piano di posa;

In particolare, per la determinazione del carico verticale di esercizio, si pone:

$$q_v = [N + P_{trave}] / (L \times B)$$

dove

- N = Risultante degli sforzi normali agenti sulla fondazione nella condizione di carico considerata;
- P_{trave} = Peso proprio della fondazione;
- L = Lunghezza della di fondazione;
- B = Larghezza della fondazione.

Per la determinazione del carico orizzontale di esercizio, pari a:

$$q_h = (T)/(L \times B)$$

in cui:

- T = Risultante degli sforzi di taglio agenti sulla fondazione nella condizione di carico considerata;
- L = Lunghezza della fondazione;
- B = Larghezza della fondazione

Per tener conto dell'eccentricità del carico viene considerata, ai fini del calcolo, una fondazione di dimensioni ridotte pari a:

$$L' = (L - 2 \cdot e_L)$$

$$B' = (B - 2 \cdot e_B)$$

con e_L ed e_B eccentricità del carico nelle due direzioni.

Nel seguito della presente, si riporta la determinazione del carico limite per la fondazione in c.a..

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI HY pro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

8.2 DEFINIZIONE DEL CARICO LIMITE PER FONDAZIONI DIRETTE IN CONDIZIONI NON DRENATE

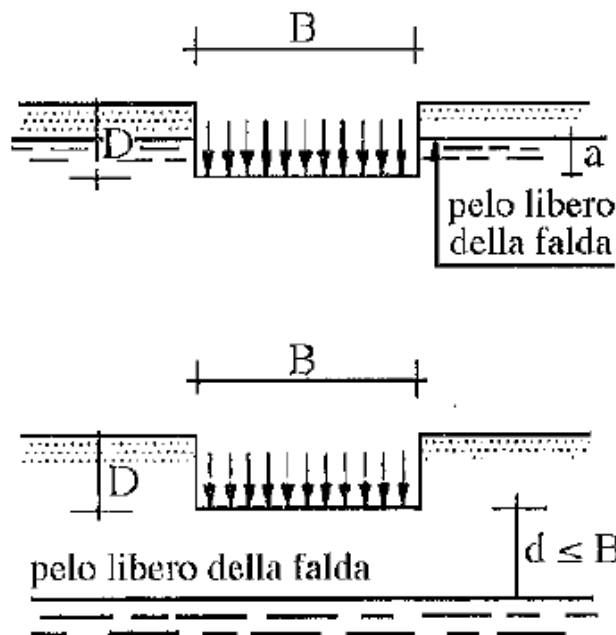
Per la verifica in condizioni non drenate, risulta più conveniente calcolare il carico limite in termini di tensioni totali, facendo riferimento alla nota formula di Terzaghi.

$$q_{lim} = N_q [\gamma_1(D - a) + \gamma'_1 a] + N_c c' + N_\gamma \gamma'_2 \frac{B}{2} + \gamma_w a$$

in cui i parametri indicati rappresentano:

- γ_1 = il peso dell'unità di volume del terreno presente al di sopra del piano di posa della fondazione;
- γ'_1 = il peso dell'unità di volume saturo del terreno presente al di sopra del piano di posa della fondazione;
- γ'_2 = il peso dell'unità di volume saturo del terreno presente al di sotto del piano di posa della fondazione. In questo il valore di γ'_2 dipenderà anche dalla posizione della falda ed andrà a specializzare l'espressione;
- D = la profondità del piano di posa;
- B = la larghezza della fondazione;
- N_q, N_c, N_γ = coefficienti tabellati in funzione dell'angolo di attrito del terreno presente al di sotto del piano di posa;

La quale viene specializzata a seconda della posizione e influenza della falda



Nel seguito della presente, si riporta la determinazione del carico limite.

8.3 CRITERI DI ANALISI E VERIFICA DEL COMPLESSO TERRENO - FONDAZIONE

In generale, per ogni stato limite deve essere verificata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove E_d rappresenta l'insieme amplificato delle azioni agenti, ed R_d l'insieme delle resistenze, queste ultime corrette in funzione della tipologia del metodo di approccio al calcolo eseguito, della geometria del sistema e delle proprietà meccaniche dei materiali e dei terreni in uso.

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A |

Nel caso in oggetto, è necessario definire i diversi approcci progettuali in funzione del tipo di opera geotecnica interessata, trattandosi di opere fondazioni dirette.

A secondo dell'approccio perseguito, sarà necessario applicare dei coefficienti di sicurezza o amplificativi, a secondo si tratti del calcolo delle caratteristiche di resistenza o delle azioni agenti.

In particolare, in funzione del tipo di verifica da eseguire, avremo, per le azioni derivanti da carichi gravitazionali, i seguenti coefficienti parziali:

| Carichi | Coefficiente parziale γ_F (o γ_E) | EQU | (A1) STR | (A2) GEO |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|---------|-------------|-------------|
| Permanenti | γ_{G1} | 0.9÷1.1 | 1.0÷1.3 | 1.0 |
| Perm. strutturali Non | γ_{G2} | 0.0÷1.5 | 0.0÷1.5 | 0.0÷1.3 |
| Variabili | $\gamma_{Q,i}$ | 0.0÷1.5 | 0.0÷1.5 | 0.0÷1.3 |

Tabella n°2 – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Ai fini delle resistenze, in funzione del tipo di verifica da eseguire, il valore di progetto può ricavarsi in base alle indicazioni innanzi riportate.

| Parametro | Parametro di riferimento | Coefficiente parziale γ_M | M1 | M2 |
|-----------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|------|------|
| Tangente dell'angolo di resistenza φ' | $\tan \gamma'_k$ | $\gamma_{\varphi'}$ | 1.00 | 1.25 |
| Coazione efficace | c'_k | $\gamma_{c'}$ | 1.00 | 1.25 |
| Resistenza non drenata | c_{uk} | γ_{cu} | 1.00 | 1.40 |
| Peso dell'unità di volume | γ | γ_γ | 1.00 | 1.00 |

Tabella n°3 – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Dalla visura dei coefficienti ed ipotizzando di posizionare la quota di imposta delle fondazioni circa pari a quella del piano di campagna, è possibile definire le caratteristiche meccaniche del terreno in funzione del tipo di approccio. In particolare, avremo secondo l'approccio A1+M1+R3:

| | |
|------------------------------------------------|----------------------------------|
| Peso per unità di volume | $\gamma_t = 20.0 \text{ kN/m}^3$ |
| Coazione | $c' = 0 \text{ kPa}$ |
| Angolo di attrito | $\varphi = 36.00^\circ$ |
| Resistenza al taglio in condizioni non drenate | $c_u = 0 \text{ kPa}$ |

Relativamente alla definizione dei coefficienti di resistenza **R**, la norma rimanda alle diverse tipologie di opere geotecniche, secondo quanto riportato nel seguito della presente.

8.4 FONDAZIONI DIRETTE IN C.A.

Relativamente alla opere di fondazione dirette, la normativa cogente indica, per le verifiche relative al complesso terreno – fondazione, due differenti approcci progettuali: il primo definito per le verifiche agli SLU di tipo geotecnica (GEO) mentre un secondo approccio per le verifiche di natura strutturale (STR).

Trattandosi di opere di fondazione dirette, dopo aver determinato e corretto i diversi parametri geotecnici caratteristici del sottosuolo, ed a seguito della determinazione del carico limite della fondazione,

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 31 |

si applica, ai fini della verifica, un ulteriore coefficiente di sicurezza, funzione della metodologia di analisi e calcolo perseguita e del tipo di verifica condotta, secondo le indicazioni contenute nella tabella n°4.

| Verifica | Coefficiente parziale R1 | Coefficiente parziale R2 | Coefficiente parziale R3 |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Capacità portante | $\gamma_R = 1.00$ | $\gamma_R = 1.80$ | $\gamma_R = 2.30$ |
| Scorrimento | $\gamma_R = 1.00$ | $\gamma_R = 1.10$ | $\gamma_R = 1.10$ |

Tabella n°4 – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi per fondazioni superficiali

Le verifiche, riportate nel seguito della presente, saranno effettuate nei confronti dei seguenti stati limite e con gli approcci metodologici di fianco riportati.

- SLU di tipo Geotecnico – Strutturale – Approccio 2
 - STR1 – Verifica degli elementi di fondazione **A1+M1+R3**
 - STR2 – Verifica degli elementi di fondazione **A1+M1+R3**
- SLU di tipo Geotecnica – Approccio 2
 - GEO – Collasso per carico limite del complesso **A1+M1+R3**
 - GEO – Collasso per scorrimento sul piano di posa **A1+M1+R3**
 - GEO – Stabilità globale della struttura **A1+M1+R3**
- SLE di tipo Geotecnico – Approccio 1
 - SLD – Stato limite di danno **A1+M1+R1**

Relativamente alle verifiche di resistenza e di esercizio relative agli elementi costituenti il sistema fondale, si rimanda al seguito della presente.

8.5 CALCOLO DEL CARICO LIMITE DELLE FONDAZIONI

Sulla scorta delle considerazioni succitate, si riporta di seguito il calcolo del carico limite per la fondazioni diretta del monolite in base alla definizione in precedenza riportata, assumendo ai fini dei calcoli i parametri caratteristici addietro riportati.

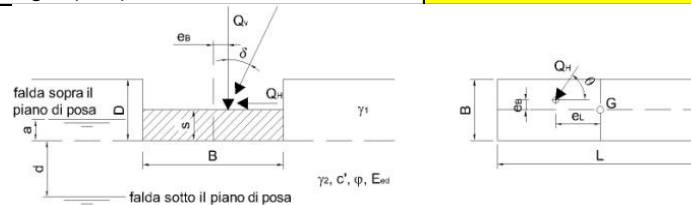
| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small> | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

8.5.1 Condizione drenata

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE

GEOMETRIA E PARAMETRI GEOTECNICI

| Geometria della fondazione | | | | | Geometria del sito | | | |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|----------------|-------|-------------------|
| B | L | s | e _B | e _L | D | ω | ε | Muro di sostegno? |
| m | m | m | m | m | m | ° | ° | |
| 3.40 | 5.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0 | 0 | no |
| Posizione della falda | | | | | a | d | | |
| Assente (a=0 e d=0) | | | | | 0.00 | 0.00 | | |
| Caratteristiche fisiche dei terreni | | | | | Caratteristiche meccaniche terreni | | | |
| γ ₁ | γ _{1sat} | γ _w | γ ₂ | γ _{2sat} | c' | c _u | φ' | E _{ed} |
| kN/m ³ | kN/m ³ | kN/m ³ | kN/m ³ | kN/m ³ | kPa | kPa | ° | MPa |
| 19 | 20 | 10 | 19 | 20 | 0.00 | 0.00 | 36.00 | 60 |
| Forma della fondazione | | | | | Condizioni | | | |
| Rettangolo (B' < L') | | | | | Drenate | | | |



DEFINIZIONE DELL'APPROCCIO DI VERIFICA E DEI CARICHI (NTC 2008)

| Combinazione | Componenti e direzione dei carichi | | | | θ = angolo rispetto a L Se Q _v //B θ = 90° Se Q _v //L θ = 0° | | |
|----------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|
| | Q _V | Q _H | δ | θ | | | |
| | kN | kN | ° | ° | | | |
| Aprr.2-A1+M1+R3 | 0 | 0 | 0.0 | 0 | | | |
| Caratteristiche di calcolo dei terreni | | | | | | | |
| γ ₁ | γ _{1sat} | γ _w | γ ₂ | γ _{2sat} | c' | c _u | φ' |
| kN/m ³ | kN/m ³ | kN/m ³ | kN/m ³ | kN/m ³ | kPa | kPa | ° |
| 19 | 20 | 10 | 19 | 20 | 0.00 | 0.00 | 36.0 |

VERIFICA DEL TIPO DI ROTTURA

| G | σ | I _r | I _{crit} | Tipo di rottura: Generale |
|-------|------|----------------|-------------------|---------------------------|
| MPa | MPa | | | |
| 20.00 | 0.05 | 536.60 | 182.36 | |

CALCOLO DEL CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI

$$Q_{lim} = N_q \Psi_q \zeta_{sq} \xi_{sq} \alpha_q \beta_q [\gamma_1 (D-a) + (\gamma_{sat} - \gamma_w) a] + N_c \Psi_c \zeta_{sc} \xi_{sc} \alpha_c \beta_c C' + N_\gamma \Psi_\gamma \zeta_{s\gamma} \xi_{s\gamma} \alpha_\gamma \beta_\gamma \gamma'_2 (B'/2) + \gamma_w a$$

| | Coeff. di carico limite | Coeff. di punzonamento | Coeff. di forma | Coeff. di inclinazione carichi | Coeff. piano di posa | Coeff. piano di campagna | B' | L' | Termini del trinomio e spinta idraulica | |
|---|-------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------|------------|------------------|-----------------------------------------|-----|
| | | | | | | | m | m | | |
| | | | | | | | 3.40 | 5.20 | | |
| | N | Ψ | ζ | ξ | α | β | | | | |
| q | 37.75 | 1.00 | 1.48 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | I° term. | 1058.0 | kPa | |
| c | 50.59 | 1.00 | 1.49 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | II° term. | 0.0 | kPa | |
| γ | 56.31 | 1.00 | 0.74 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | III° term. | 1343.1 | kPa | |
| | | | | | | | | Spinta idraulica | 0.0 | kPa |

Verifica della capacità portante

Coeff. parz. di sicurezza γ_R 2.30

Carichi Limite Q_{lim}/γ_R **1.044** MPa in cond. Drenate

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A |

9. VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI

9.1 VERIFICA SLE

La verifica nei confronti degli Stati limite di esercizio consiste nel controllare, con riferimento alle sollecitazioni di calcolo corrispondenti alle Combinazioni di Esercizio, il tasso di lavoro nei materiali e l'ampiezza delle fessure attese, secondo quanto di seguito specificato.

9.1.1 Verifica alle tensioni

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l'acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche "Rara" e "Quasi Permanente"; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo "non reagente" adottando come limiti di riferimento quelli previsti da manuale di progettazione [N.8].

Tensioni di compressione del calcestruzzo

Devono essere rispettati i seguenti limiti per le tensioni di compressione nel calcestruzzo:

- Per combinazioni di carico caratteristica (rara): $\sigma_{c,lim} < 0,55 \cdot f_{ck}$;
- Per combinazioni di carico quasi permanente: $\sigma_{c,lim} < 0,40 \cdot f_{ck}$;

Tensioni di trazione nell'acciaio

Per le armature ordinarie deve essere rispettato il seguente limite: $\sigma_{s,lim} < 0,75 \cdot f_{yk}$.

9.1.2 Verifiche a fessurazione

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente. In relazione all'aggressività ambientale e alla sensibilità dell'acciaio è possibile definire l'apertura limite delle fessure secondo il prospetto seguente:

Tabella 1. Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione.

| Gruppi di esigenza | Condizioni ambientali | Combinazione di azione | Armatura | | | |
|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|-------------|----------------|-------------|
| | | | Sensibile | | Poco sensibile | |
| | | | Stato limite | $w_{d,lim}$ | Stato limite | $w_{d,lim}$ |
| a | Ordinarie | frequente | ap. fessure | $\leq w_2$ | ap. fessure | $\leq w_3$ |
| | | quasi permanente | ap. fessure | $\leq w_1$ | ap. fessure | $\leq w_2$ |
| b | Aggressive | frequente | ap. fessure | $\leq w_1$ | ap. fessure | $\leq w_2$ |
| | | quasi permanente | decompressione | - | ap. fessure | $\leq w_1$ |
| c | Molto Aggressive | frequente | formazione fessure | - | ap. fessure | $\leq w_1$ |
| | | quasi permanente | decompressione | - | ap. fessure | $\leq w_1$ |

risultando:

$$-w_1=0,2 \text{ mm};$$

$$-w_2=0,3 \text{ mm};$$

$$-w_3=0,4 \text{ mm}.$$

Per le verifiche a fessurazione del calcestruzzo armato si adotta la classe di esposizione **XC4** ed una tipologia di armatura poco sensibile. Tale classe di esposizione rientra nelle condizioni ambientali aggressive, come desumibile dalla tabella 4.1.III del D.M. 14/01/2008.

Alle prescrizioni normative presenti nelle NTC si sostituiscono nel caso specifico quelle fornite dal manuale di progettazione opere civili RFI al §2.5.1.8.3.2.4 secondo cui la verifica nei confronti dello stato limite di apertura delle fessure va effettuata utilizzando le sollecitazioni derivanti dalla combinazione caratteristica (rara).

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

Per strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive, qual è il caso delle strutture in esame così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del D.M. 14/01/2008, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

$$\delta_f \leq w_1 = 0,2 \text{ mm (combinazione di carico caratteristica)}$$

9.2 VERIFICA SLU

9.2.1 Pressoflessione

La determinazione della capacità resistente a flessione/pressoflessione della generica sezione viene effettuata con i criteri di cui al punto 4.1.2.1.2.4 delle NTC08, secondo quanto riportato schematicamente nelle figure seguito, tenendo conto dei valori delle resistenze e deformazioni di calcolo riportate al paragrafo dedicato alle caratteristiche dei materiali.

La verifica delle sezioni viene eseguita secondo il metodo degli stati limite basato sulle seguenti ipotesi:

- Conservazione delle sezioni piane;
- Calcestruzzo non resistente a trazione;
- Perfetta aderenza acciaio-calcestruzzo.

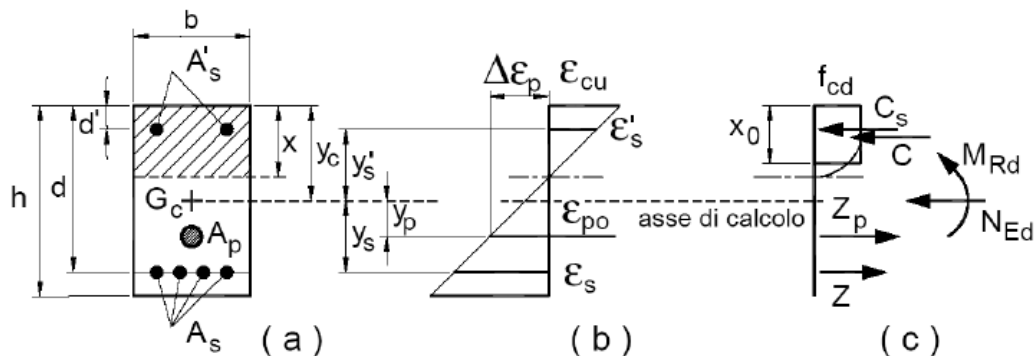


Fig. 5 – Schema per la valutazione della capacità resistente di una sezione presso-inflessa

La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

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

dove

- M_{Rd} è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a N_{Ed} ;
- N_{Ed} è il valore di calcolo della compressione assiale (sforzo normale) dell'azione;
- M_{Ed} è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione

9.2.2 Taglio

9.2.2.1 Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio

La resistenza a taglio V_{Rd} della membratura a sezione rettangolare priva di specifiche armature trasversali risulta pari a:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 35 |

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

con

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

$$v_{min} = 0,035 \cdot f_{ck}^{1/2} \cdot k^{3/2}$$

e dove

- d è l'altezza utile della sezione in [mm];
 $\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d)$ è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ($\leq 0,02$);
 $\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c$ è la tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0,2 \cdot f_{cd}$);
 b_w è la larghezza minima della sezione in [mm]

9.2.2.2 Elementi con armature trasversali resistenti a taglio

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio V_{Rd} è pari al minimo tra la resistenza di calcolo a "taglio trazione" V_{Rsd} e la resistenza di calcolo a "taglio compressione" V_{Rcd} .

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\cot \alpha + \cot \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\cot \alpha + \cot \theta) / (1 + \cot^2 \theta)$$

essendo θ l'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse dell'elemento che deve soddisfare le seguenti limitazioni:

$$1 \leq \cot \theta \leq 2,5$$

e dove si è posto:

- A_{sw} area dell'armatura trasversale;
 s interasse tra due armature trasversali consecutive;
 α angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento;
 f'_{cd} resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo ($f'_{cd} = 0,5 \cdot f_{cd}$);
- | | | | |
|------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|
| α_c | coefficiente maggiorativo pari a | 1 | per membrature non compresse |
| | | $1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$ | per $0 \leq \sigma_{cp} < 0,25 f_{cd}$ |
| | | 1,25 | per $0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} < 0,5 f_{cd}$ |
| | | $2,5 \cdot (1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$ | per $0,5 f_{cd} \leq \sigma_{cp} < f_{cd}$ |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

10. RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE

Di seguito si riporta una descrizione della modellazione effettuata con l'ausilio del software di calcolo MidasGEN prodotto dalla Midas Corporation, con una descrizione del modello strutturale implementato e con l'esposizione delle sollecitazioni di calcolo ottenute e risultati delle verifiche effettuate.

10.1 MODELLO DI CALCOLO

Di seguito di riporta una descrizione del modello geometrico/geotecnico considerato ai fini del dimensionamento:

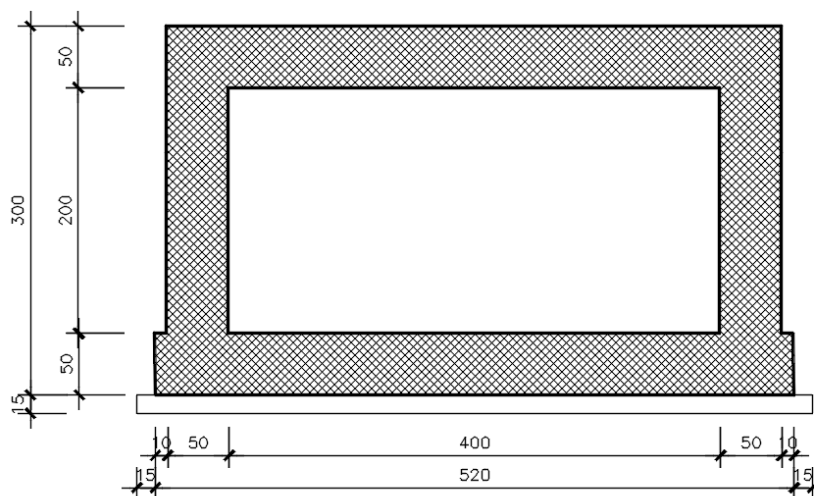


Fig. 6 – Stralcio Modello geometrico

Lo scatolare in c.a. è stato modellato come una struttura a telaio.

In particolare, il modello spaziale è composto da elementi monodimensionali e bidimensionali con fondazioni insistenti su suolo elastico alla Winkler. La modellazione è stata eseguita con l'utilizzo di elementi monodimensionali (aste). Il programma realizza l'assemblaggio diretto della matrice di rigidità della struttura a partire dalle matrici dei singoli elementi strutturali. Il sistema lineare, completato con la scrittura del vettore dei carichi costituito dalle azioni esterne concentrate e/o distribuite viene quindi risolto con il metodo della diagonalizzazione, pervenendo alla determinazione delle azioni di Taglio, Momento e Sforzo normale per ciascun elemento strutturale e per ciascuna condizione di carico. Le azioni orizzontali da sisma vengono determinate automaticamente dal programma di calcolo in relazione ai carichi permanenti e variabili, secondo il relativo coefficiente di sovraccarico, realmente agenti su ciascun elemento strutturale, e riportate ai suoi nodi di estremità.

La verifica delle membrature, dell'intero corpo strutturale, viene effettuata, in automatico, dal programma di calcolo, utilizzando le formule della S.d.C. in conformità con le NTC 08.

Di seguito si riporta il modello unifilare con evidenza dei nodi e delle aste:

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small> | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

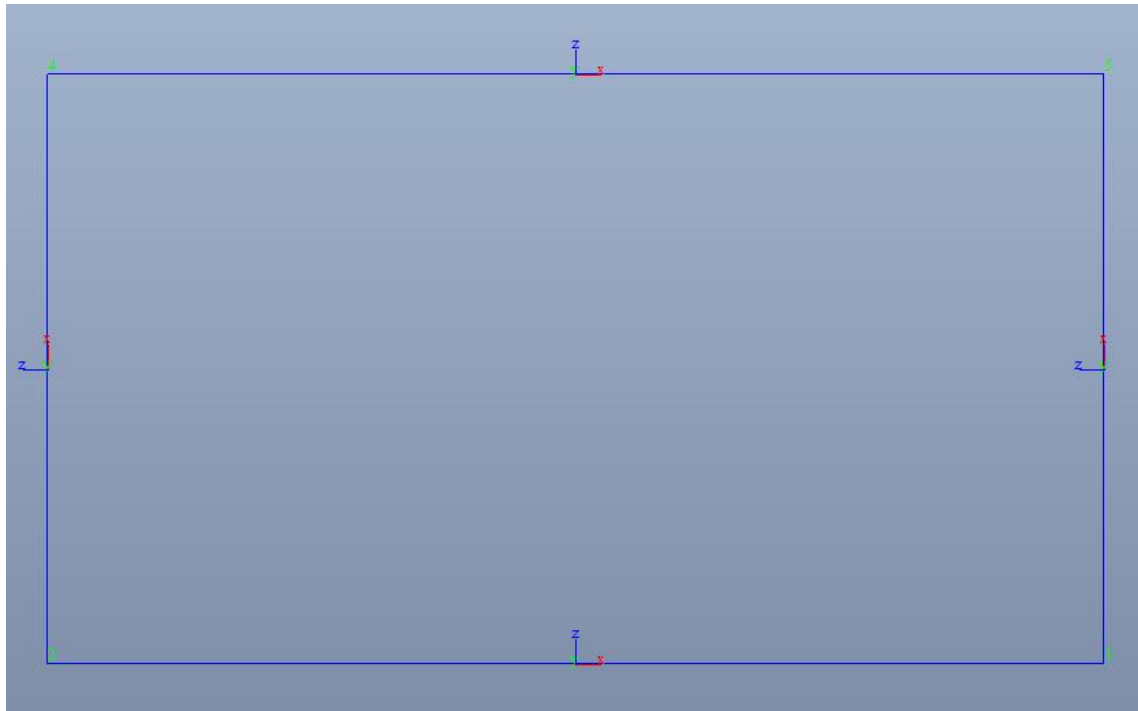


Fig. 7 – Numerazione nodi modello unifilare dello scatolare

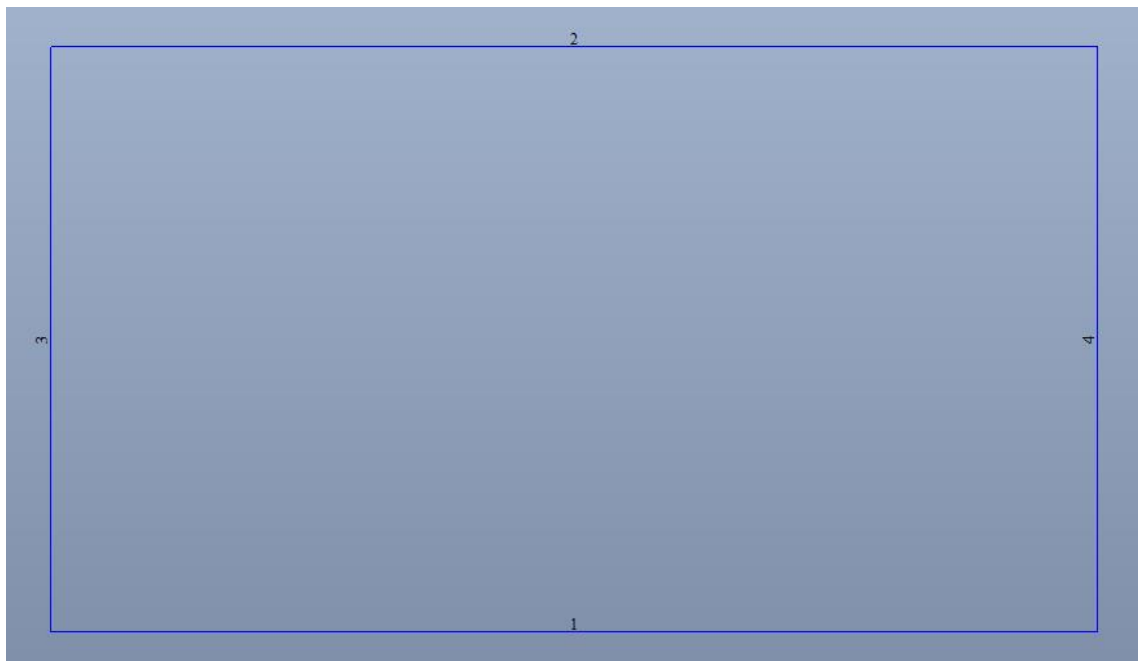


Fig. 8. – Numerazione Aste modello unifilare dello scatolare

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradale**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 38 |

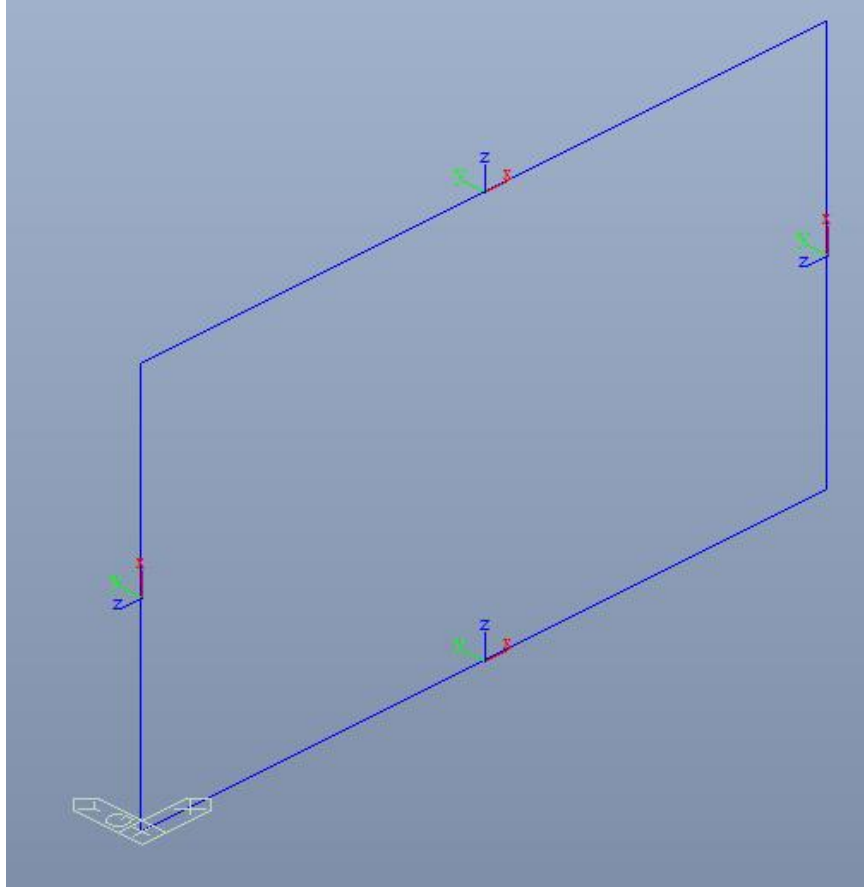


Fig. 9. – Sistema di riferimento

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

10.1.1 Sollecitazioni di calcolo

F_x: Axial force in the element's local x-direction

Note:

When axial force (F_x) is selected, and "Show Truss Force" is checked, truss member forces are simultaneously produced. When axial force (F_x) is selected and "Only Truss Force" is checked, only the truss member forces are generated.

M_x: Torsional moment about the element's local x-axis

F_y: Shear force in the element's local y-direction

F_z: Shear force in the element's local z-direction

F_{yz}: Shear forces, F_y & F_z displayed simultaneously

M_y: Bending moment about the element's local y-axis

M_z: Bending moment about the element's local z-axis

M_{yz}: Bending moment, M_y & M_z displayed simultaneously

M_b: Bi-moment

M_t: Twisting moment

M_w: Warping Moment

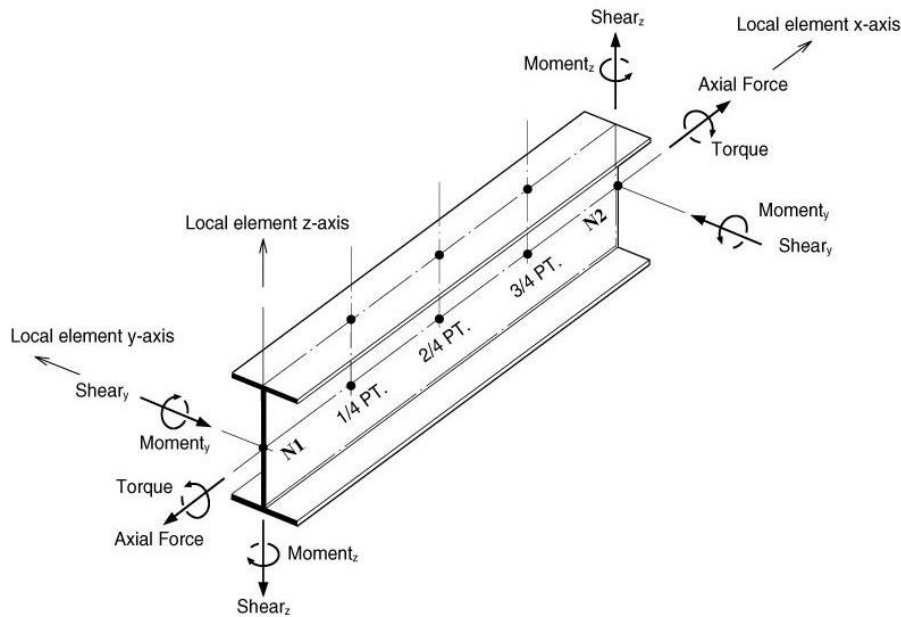
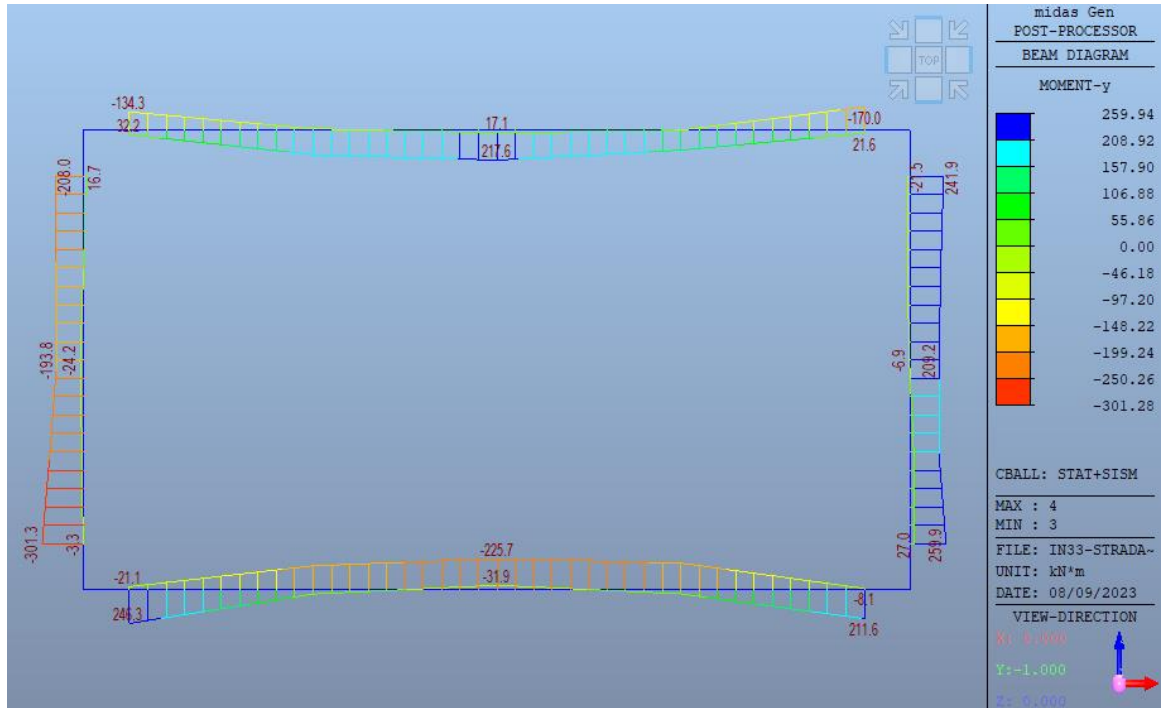


Fig. 7 - Convenzione dei segni del riferimento locale dell'elemento

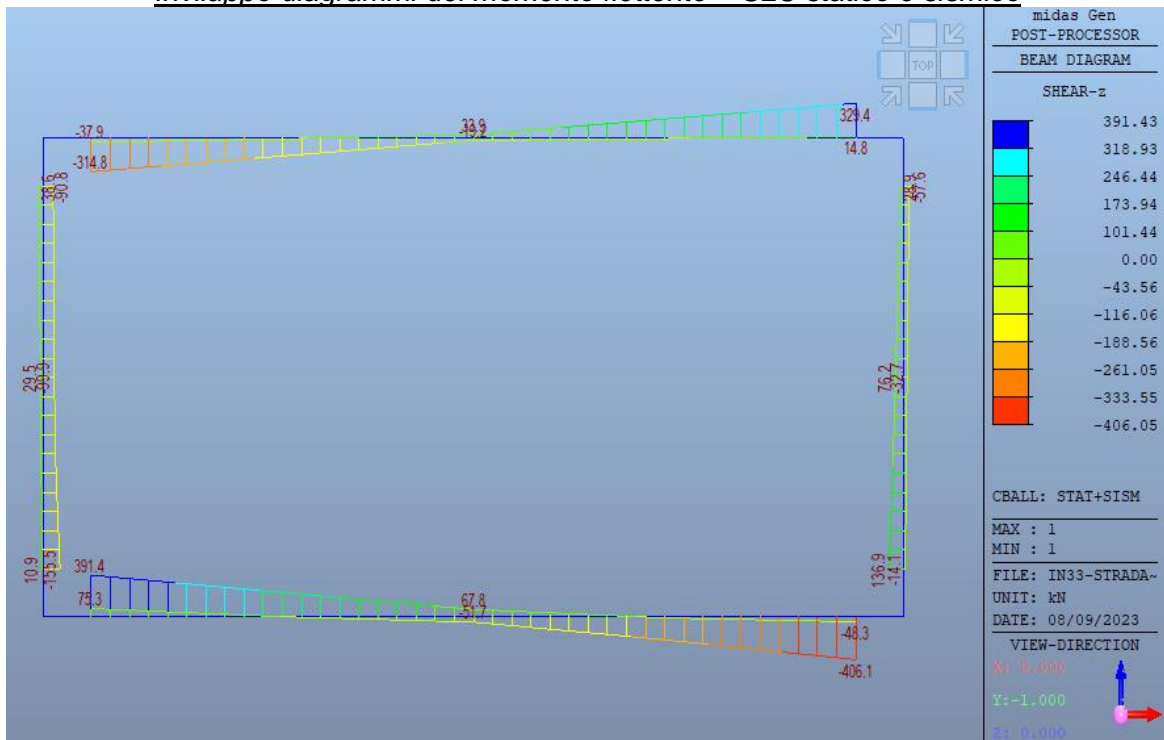
**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradale**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|----------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 40 |

10.2 INVILUPPO DELLE SOLLECITAZIONI



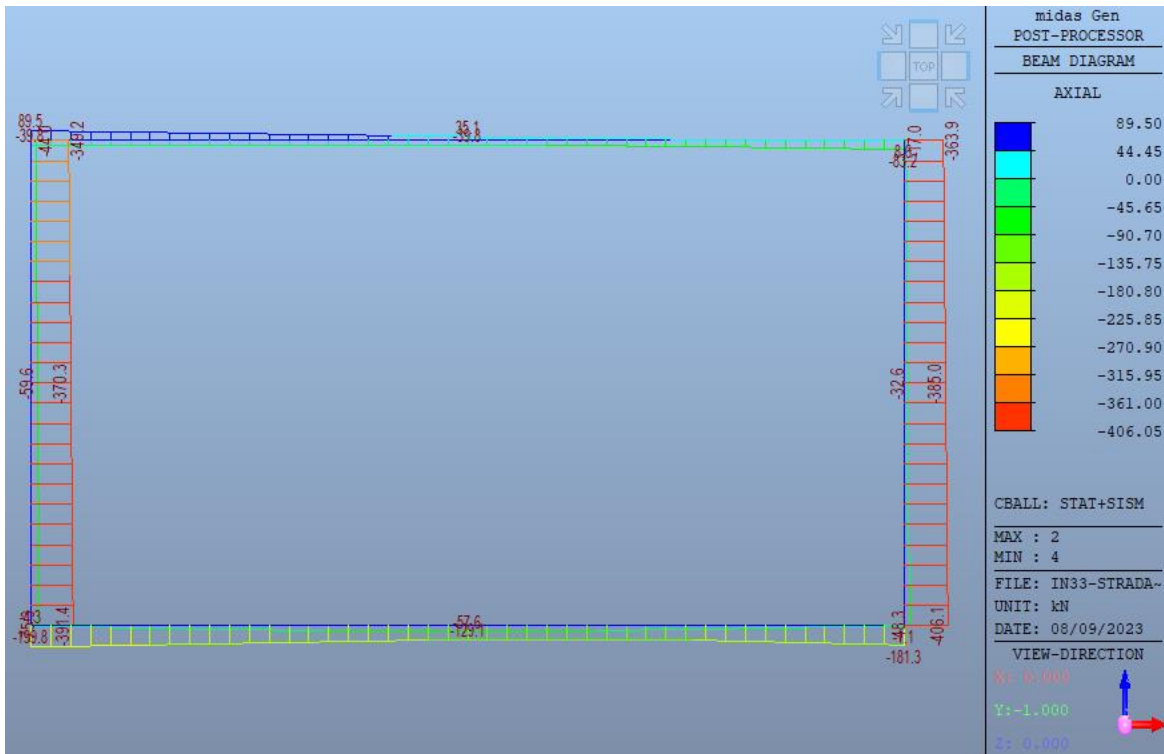
Inviluppo diagrammi del momento flettente – SLU statico e sismico



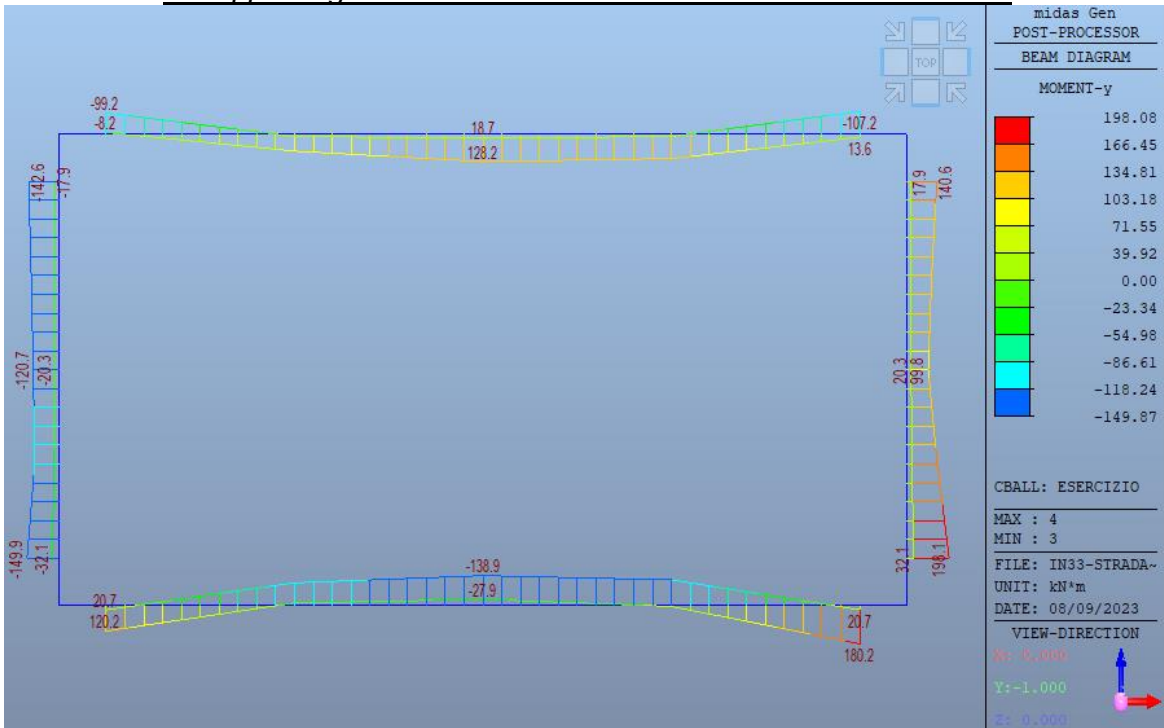
Inviluppo diagrammi del taglio – SLU statico e sismico

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradale**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|----------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 41 |



Inviluppo diagrammi dello sforzo normale – SLU statico e sismico



Inviluppo diagrammi del momento flettente – SLE

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small> | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

10.3 TABELLE RIEPILOGO SOLLECITAZIONI

| Elemento | Sezione | N [KN/m] | M _{yy} [KNm/m] | M _{rdy} [KNm/m] | Comb. LCB |
|--------------------|----------|-------------|----------------------------|-----------------------------|--------------|
| Soletta copertura | Campata | - | 217.62 | 409.57 | 2 |
| | Appoggio | - | -169.98 | 409.57 | 3 |
| Piedritti | Int | 338.33 | 301.75 | 529.45 | 2 |
| | Est | 302.66 | 254.49 | 534.24 | 11 |
| Soletta Fondazione | Campata | - | -225.66 | 409.57 | 3 |
| | Appoggio | - | 246.32 | 409.57 | 2 |

Tabella – Momenti di progetto inviluppo delle combinazioni SLU+sisma e relative resistenze

| Elemento | V _{xx} [KN/m] | V _{rd,x} [KN/m] |
|--------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Soletta copertura | 329.44 | 456.38 |
| Piedritti | 155.47 | 275.29 |
| Soletta Fondazione | 406.05 | 456.38 |

Tabella – Tagli di progetto inviluppo delle combinazioni SLU+sisma e relative resistenze

| Elemento | Sezione | M _y [KNm/m] | Comb. LCB |
|--------------------|----------|---------------------------|--------------|
| Soletta copertura | Campata | 128.2 | 24 |
| | Appoggio | -107.2 | 23 |
| Piedritti | Int | -149.9 | 23 |
| | Est | 198.1 | 24 |
| Soletta Fondazione | Campata | -138.9 | 23 |
| | Appoggio | 180.2 | 24 |

Tabella – Momenti di progetto inviluppo delle combinazioni SLE rara

Le sollecitazioni considerate ai fini della verifica sono quelle desunte dalle mappe cromatiche considerando la proiezione dei piedritti.

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

11. VERIFICHE DI RESISTENZA ALLO SLU

Per la disposizione della armature longitudinali negli elementi si considera, per convenzione, superiore l'armatura disposta sul lato esterno dello scatolare, inferiore l'armatura disposta sul lato interno del suddetto. Per il piedritto interno, si segue la medesima convenzione utilizzata per il piedritto esterno di sinistra: armature superiore e inferiore disposte rispettivamente sul lato sinistro e destro dell'elemento.

11.1 SOLETTA DI COPERTURA

Si riporta di seguito la verifica a flessione e taglio dell'elemento.

Geometria sezione

| | | | | |
|---------------|-------|---|-----|----|
| Larghezza | b | = | 100 | cm |
| Altezza | h | = | 50 | cm |
| Copriferro | c | = | 6 | cm |
| Altezza utile | d=h-c | = | 44 | cm |

Materiali

Calcestruzzo

| | | | |
|-------------------------------------------------------------|---------------|---|----------------------------|
| Classe di resistenza | | = | C30/37 |
| Resistenza cubica caratteristica a compressione | R_{ck} | = | 37 N/mm ² |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f_{ck} | = | 30,71 N/mm ² |
| Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo | γ_c | = | 1,5 |
| Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine | α_{cc} | = | 0,85 |
| Resistenza di progetto a compressione | f_{cd} | = | 17,40 N/mm ² |
| Valore medio della resistenza cilindrica a compressione | f_{cm} | = | 46,60 N/mm ² |
| Modulo elastico medio | E_{cm} | = | 33019,43 N/mm ² |
| Resistenza media a trazione semplice | f_{ctm} | = | 2,94 N/mm ² |
| Resistenza media a trazione per flessione | f_{ctm} | = | 3,53 N/mm ² |

Barre di armatura

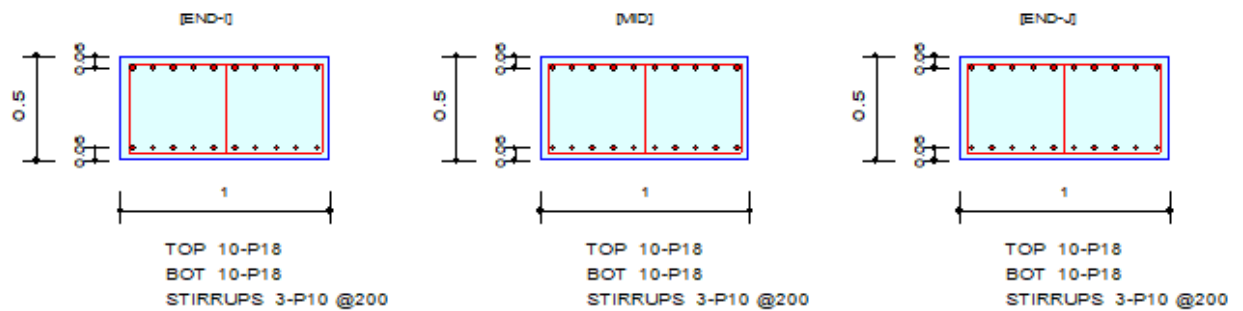
| | | | |
|--------------------------------------------------|------------|---|---------------------------|
| Tipologia | | = | B450C |
| Resistenza caratteristica a snervamento | f_{yk} | = | 450 N/mm ² |
| Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio | γ_s | = | 1,15 |
| Resistenza di progetto a snervamento | f_{yd} | = | 391 N/mm ² |
| Modulo elastico longitudinale | E_s | = | 210.000 N/mm ² |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small> | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

Verifica a Flessione

1. Design Information

| | | | |
|------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|-------|
| Member Number | 2 | Unit System | kN, m |
| Design Code | Eurocode2:04 & NTC2008 | Beam Span | 4.5m |
| Material Data | $f_{ck} = 30000$, $f_{yk} = 450000$, $f_{yw} = 450000$ KPa | | |
| Section Property | Soletta Sup (No : 3) | | |



2. Bending Moment Capacity

| | END-I | MID | END-J |
|----------------------------------|--------|--------|--------|
| (-) Load Combination No. | 9 | 8 | 3 |
| Moment (M_{Ed}) | 134.28 | 10.61 | 169.98 |
| Factored Strength (M_{Rd}) | 409.57 | 409.57 | 409.57 |
| Check Ratio (M_{Ed}/M_{Rd}) | 0.3279 | 0.0259 | 0.4150 |
| Neutral Axis (x/d) | 0.1377 | 0.1377 | 0.1377 |
| (+) Load Combination No. | 2 | 2 | 9 |
| Moment (M_{Ed}) | 177.59 | 217.62 | 145.14 |
| Factored Strength (M_{Rd}) | 409.57 | 409.57 | 409.57 |
| Check Ratio (M_{Ed}/M_{Rd}) | 0.4336 | 0.5313 | 0.3544 |
| Neutral Axis (x/d) | 0.1377 | 0.1377 | 0.1377 |
| Using Rebar Top (A_{s_top}) | 0.0025 | 0.0025 | 0.0025 |
| Using Rebar Bot (A_{s_bot}) | 0.0025 | 0.0025 | 0.0025 |

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradale**

| | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 45 |

Verifica a taglio (4.1.1.2.1.3.1/2 - D.M. 14-01-2008)

3. Shear Capacity

| | END-I | MID | END-J |
|-----------------------------------------|--------|--------|--------|
| Load Combination No. | 9 | 3 | 3 |
| Factored Shear Force (V _{Ed}) | 314.82 | 181.65 | 329.44 |

| VERIFICA DEGLI ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| CALCESTRUZZO | | | | |
| Classe di Resistenza | | C30/37 | [N/mm ²] | |
| Resistenza Cubica caratteristica a compressione | R _{ck} | 37.00 | [N/mm ²] | |
| Resistenza Cilindrica caratteristica a compressione | f _{ck} | 30.71 | [N/mm ²] | f _{ck} =0,83R _{ck} |
| Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo | γ _c | 1.5 | [-] | |
| Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine | α _{cc} | 0.85 | [-] | |
| Resistenza di progetto a compressione | f _{cd} | 17.40 | [N/mm ²] | f _{cd} =f _{ck} *α _{cc} /γ _c |
| ACCIAIO | | | | |
| Tipologia | | B450C | [-] | |
| Resistenza caratteristica a rottura | f _{tk} | 540.00 | [N/mm ²] | |
| Resistenza caratteristica a snervamento | f _{yk} | 450.00 | [N/mm ²] | |
| Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo | γ _s | 1.15 | [-] | |
| Resistenza di progetto a snervamento | f _{yd} | 391.30 | [N/mm ²] | f _{yd} =f _{yk} /γ _s |
| Modulo elastico longitudinale | E _s | 201,000.00 | [N/mm ²] | |
| Geometria della sezione rettangolare | | | | |
| Altezza | H | 50 | [cm] | |
| Base | B | 100 | [cm] | |
| Copriferro | c | 6 | [cm] | |
| Larghezza minima della Sezione | b _w | 100.00 | [cm] | |
| Altezza utile | d | 44.00 | [cm] | d=H-c |
| Area della sezione di cls | A _c | 5,000.00 | [cm ²] | |
| Armatura longitudinali | | | | |
| | | n. Ferri | φ | A _l |
| Armatura Tesa 1° | A _s | 10 | 18.00 | 2,545 [mm ²] |
| Armatura Compressa | A _s | 10 | 18.00 | 2,545 [mm ²] |
| Ferri di Parete | A _{sp} | - | - | - [mm ²] |
| Tot Armatura Longitudinale | A _{sl,Tot.} | - | - | 5,089 [mm ²] |
| Rapporto geometrico armatura | A _{sl,Tot./A_c} | - | - | 1.02% [-] |
| Sollecitazioni | | | | |
| Sforzo Normale | N _{ed} | - | [KN] | Compressione positivo |
| Momento flettente | M _{y,ed} | - | [KN*m] | |
| Taglio | V _{ed} | 329.44 | [KN] | |
| VERIFICA ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO | | | | |
| 4.1.2.3.5.1 Elementi SENZA armature trasversali resistenti a taglio | V _{ed} | 329.44 | [KN] | |
| Verifica | V _{Ed} > V _{Rd} | | | [4.122 NTC] |
| V _{Rd} = max {0,18 k (100 ρ _l f _{yk}) ^{0,5} / γ _c + 0,15 σ _{cp} ; b _w d (v _{min} + 0,15 σ _{cp}); b _w d} | | | | [4.123 NTC] |
| Altezza utile della sezione | d | 440.0 | [mm] | |
| Larghezza minima della sezione | b _w | 1,000.0 | [mm] | |
| Area della Sezione in cls | A _c | 500,000.0 | [mm ²] | |
| Sforzo normale di compressione | N (compr.) | - | [KN] | |
| Tensione limite di compressione nella sezione | σ _{cp,lim} | 3.48 | [N/mm ²] | |
| Tensione media di compressione nella sezione | σ _{cp} | - | < 0,2 f _{cd} : ok | |
| Ingranamento degli inerti | k | 1.67 | < 2-ok | |
| Tensione di resistenza minima del cls | v _{min} | 0.42 | | |
| Area totale Armatura longitudinale TESA | A _{sl} | 2,545 | [mm ²] | |
| Rapporto geometrico arm. long. TESA | ρ _l | 0,00509 | < 0,02: ok | |
| V _{Rd1} = 0,18 k (100 ρ _l f _{yk}) ^{0,5} / γ _c + 0,15 σ _{cp} ; b _w d | V _{rd1} | 221.02 | [KN] | |
| V _{Rd2} = (v _{min} + 0,15 σ _{cp}); b _w d | V _{rd2} | 184.87 | [KN] | |
| Taglio resistente | V _{rd} | 221.02 | [KN] | |
| Tasso di sfruttamento | V _{Ed} /V _{Rd} | 1.49 | | |
| Fattore di sicurezza e Rapporto di Verifica | V _{Rd} /V _{Ed} | 0.67 | V _{Ed} > V _{Rd} | Attenzione: ARMARE A TAGLIO |
| VERIFICA ELEMENTI ARMATI A TAGLIO CONTRIBUTO DELLE STAFFE | | | | |
| 4.1.2.3.5.2 Elementi CON armature trasversali resistenti al taglio | V _{Ed} 100 % | 329.44 | [KN] | |
| Verifica | V _{Rd} > V _{Ed} | | | [4.1.26 NTC] |
| La Cotangente è maggiore di 2.50; la crisi è da attribuirsi all'armatura STAFFE | | | | |
| Altezza utile della sezione | d | 440.00 | [mm] | |
| Diametro delle Staffe | Φ _{sw} | 10.00 | [mm] | |
| Numero di bracci | n.b. | 3.00 | [-] | |
| Area sezione trasversale armatura a taglio | A _{sw} | 235.62 | [mm ²] | |
| Passo | s | 200.00 | [mm] | |
| Inclinazione armatura trasversale rispetto asse trave | α | 90.00 | [°] | |
| Cotangente di α | ctg(α) | 0.00 | [-] | |
| Inclinazione del puntone compresso | θ | 17.75 | [°] | |
| Verifica [4.1.25 NTC] | 1 ≤ ctg(θ) ≤ 2,5 | 2.50 | ok | |
| Coefficiente cautelativo | α _c | 1.00 | [-] | |
| Resistenza a compressione ridotta | F _{cd} =50%*f _{cd} | 8.70 | [N/mm ²] | |
| V _{Rd} = 0,9 d A _{sw} /s f _{td} (ctg(α)+ctg(θ)) sen(α) | V _{Rd} | 456.38 | [KN] | |
| V _{Rd} = 0,9 d b _w α _c F _{cd} ((ctg(α)+ctg(θ))(1+ctg ² (θ))) | V _{Rd} | 1,188.16 | [KN] | |
| V _{Rd} = min (V _{Rd1} ; V _{Rd2}) | V _{Rd} | 456.38 | [KN] | |
| Tasso di sfruttamento | V _{Ed} /V _{Rd} | 0.72 | [-] | |
| Coefficiente di sicurezza ed Esito verifica | V _{Rd} /V _{Ed} | 1.39 | V _{Rd} > V _{Ed} | ok |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 46 |

11.2 PIEDRITTI

Si riporta di seguito la verifica a flessione e taglio dell'elemento.

Geometria sezione

| | | | | |
|---------------|-------|---|-----|----|
| Larghezza | b | = | 100 | cm |
| Altezza | h | = | 50 | cm |
| Copriferro | c | = | 6 | cm |
| Altezza utile | d=h-c | = | 44 | cm |

Materiali

Calcestruzzo

| | | | |
|-------------------------------------------------------------|---------------|---|----------------------------|
| Classe di resistenza | | = | C30/37 |
| Resistenza cubica caratteristica a compressione | R_{ck} | = | 37 N/mm ² |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f_{ck} | = | 30,71 N/mm ² |
| Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo | γ_c | = | 1,5 |
| Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine | α_{cc} | = | 0,85 |
| Resistenza di progetto a compressione | f_{cd} | = | 17,40 N/mm ² |
| Valore medio della resistenza cilindrica a compressione | f_{cm} | = | 46,60 N/mm ² |
| Modulo elastico medio | E_{cm} | = | 33019,43 N/mm ² |
| Resistenza media a trazione semplice | f_{ctm} | = | 2,94 N/mm ² |
| Resistenza media a trazione per flessione | f_{ctm} | = | 3,53 N/mm ² |

Barre di armatura

| | | | |
|--------------------------------------------------|------------|---|---------------------------|
| Tipologia | | = | B450C |
| Resistenza caratteristica a snervamento | f_{yk} | = | 450 N/mm ² |
| Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio | γ_s | = | 1,15 |
| Resistenza di progetto a snervamento | f_{yd} | = | 391 N/mm ² |
| Modulo elastico longitudinale | E_s | = | 210.000 N/mm ² |

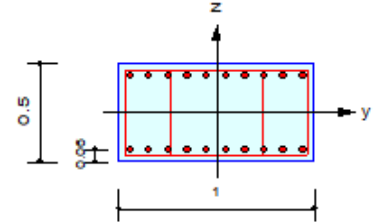
**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|----------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 47 |

Verifica a Pressoflessione retta

1. Design Condition

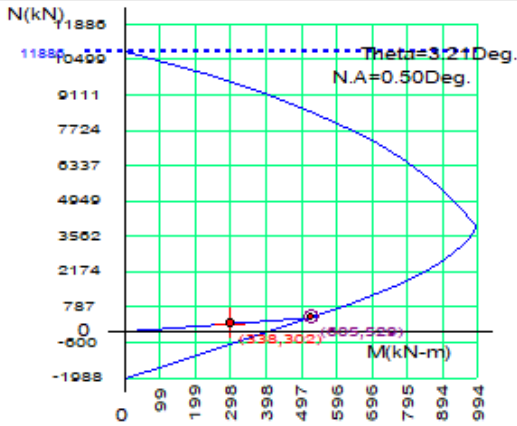
Design Code : Eurocode2:04 & NTC2008 UNIT SYSTEM : kN, m
 Member Number : 3
 Material Data : fck = 30000, fyk = 450000, fyw = 450000 KPa
 Column Height : 2.5 m
 Section Property : Piedritti (No : 2)
 Rebar Pattern : 20 - 2 - P18 Ast = 0.00508 m² (Rhost = 0.010)



2. Axial and Moments Capacity

Load Combination : 2 (Pos : I)
 Concentric Max. Axial Load N_Rdmax = 11886.2 kN
 Axial Load Ratio N_Ed / N_Rd = 338.325 / 605.320 = 0.559 < 1.000 O.K
 Moment Ratio M_Ed / M_Rd = 301.752 / 529.453 = 0.570 < 1.000 O.K
 M_Edy / M_Rdy = 301.278 / 528.623 = 0.570 < 1.000 O.K
 M_Edz / M_Rdz = 16.9162 / 29.6353 = 0.571 < 1.000 O.K

M-N Interaction Diagram



| N_Rd(kN) | M_Rd(kN-m) |
|----------|------------|
| 11886.23 | 0.00 |
| 10095.74 | 395.74 |
| 8663.40 | 628.58 |
| 7331.81 | 786.64 |
| 6129.09 | 890.96 |
| 5125.13 | 958.20 |
| 4536.45 | 992.33 |
| 4199.60 | 986.71 |
| 3627.29 | 955.63 |
| 2886.17 | 891.04 |
| 1918.89 | 762.25 |
| 133.22 | 439.26 |
| -1987.83 | 0.00 |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small> | MANDANTI HY pro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

Verifica a taglio (4.1.1.2.1.3.1/2 - D.M. 14-01-2008)

3. Shear Capacity

| [END] | y (LCB : 21, POS : J) | z (LCB : 10, POS : I) |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Applied Shear Force (V_Ed) | 0.00000 kN | 155.466 kN |
| V_Ed / V_Rdc | 0.00000 / 220.117 = 0.000 | 155.466 / 275.293 = 0.565 |
| V_Ed / V_Rds | 0.00000 / 132.417 = 0.000 | 155.466 / 154.957 = 1.003 |
| V_Ed / V_Rdmax | 0.00000 / 2115.00 = 0.000 | 155.466 / 1980.00 = 0.079 |
| Shear Ratio | 0.000 < 1.000 O.K | 0.565 < 1.000 O.K |
| Asw-H_use | 0.00040 m ² /m, 2-P8 @250 | 0.00100 m ² /m, 5-P8 @250 |
| [MIDDLE] | y (LCB : 21, POS : 1/2) | z (LCB : 10, POS : 1/2) |
| Applied Shear Force (V_Ed) | 0.00000 kN | 117.468 kN |
| V_Ed / V_Rdc | 0.00000 / 222.321 = 0.000 | 117.468 / 272.509 = 0.431 |
| V_Ed / V_Rds | 0.00000 / 132.417 = 0.000 | 117.468 / 154.957 = 0.758 |
| V_Ed / V_Rdmax | 0.00000 / 2115.00 = 0.000 | 117.468 / 1980.00 = 0.059 |
| Shear Ratio | 0.000 < 1.000 O.K | 0.431 < 1.000 O.K |
| Asw-H_use | 0.00040 m ² /m, 2-P8 @250 | 0.00100 m ² /m, 5-P8 @250 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

11.3 SOLETTA INFERIORE

Si riporta di seguito la verifica a flessione e taglio dell'elemento.

Geometria sezione

| | | | | |
|---------------|-------|---|-----|----|
| Larghezza | b | = | 100 | cm |
| Altezza | h | = | 50 | cm |
| Copriferro | c | = | 6 | cm |
| Altezza utile | d=h-c | = | 44 | cm |

Materiali

Calcestruzzo

| | | | |
|-------------------------------------------------------------|---------------|---|----------------------------|
| Classe di resistenza | | = | C30/37 |
| Resistenza cubica caratteristica a compressione | R_{ck} | = | 37 N/mm ² |
| Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | f_{ck} | = | 30,71 N/mm ² |
| Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo | γ_c | = | 1,5 |
| Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine | α_{cc} | = | 0,85 |
| Resistenza di progetto a compressione | f_{cd} | = | 17,40 N/mm ² |
| Valore medio della resistenza cilindrica a compressione | f_{cm} | = | 46,60 N/mm ² |
| Modulo elastico medio | E_{cm} | = | 33019,43 N/mm ² |
| Resistenza media a trazione semplice | f_{ctm} | = | 2,94 N/mm ² |
| Resistenza media a trazione per flessione | f_{ctm} | = | 3,53 N/mm ² |

Barre di armatura

| | | | |
|--------------------------------------------------|------------|---|---------------------------|
| Tipologia | | = | B450C |
| Resistenza caratteristica a snervamento | f_{yk} | = | 450 N/mm ² |
| Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio | γ_s | = | 1,15 |
| Resistenza di progetto a snervamento | f_{yd} | = | 391 N/mm ² |
| Modulo elastico longitudinale | E_s | = | 210.000 N/mm ² |

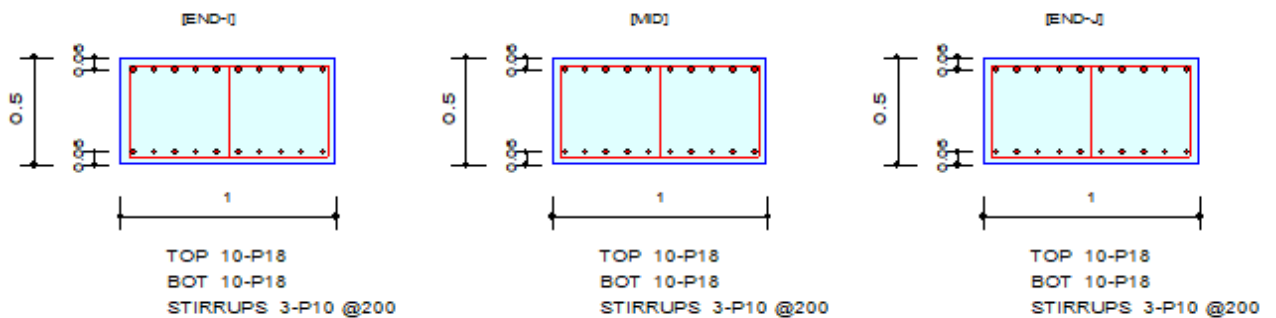
**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradale**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|----------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 50 |

Verifica a Flessione

1. Design Information

| | | | |
|------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|-------|
| Member Number | 1 | Unit System | kN, m |
| Design Code | Eurocode2:04 & NTC2008 | Beam Span | 4.5m |
| Material Data | $f_{ck} = 30000$, $f_{yk} = 450000$, $f_{yw} = 450000$ KPa | | |
| Section Property | Soletta inf (No : 1) | | |



2. Bending Moment Capacity

| | END-I | MID | END-J |
|----------------------------------|--------|--------|--------|
| (-) Load Combination No. | 9 | 3 | 3 |
| Moment (M_{Ed}) | 173.63 | 225.66 | 193.62 |
| Factored Strength (M_{Rd}) | 409.57 | 409.57 | 409.57 |
| Check Ratio (M_{Ed}/M_{Rd}) | 0.4239 | 0.5510 | 0.4727 |
| Neutral Axis (x/d) | 0.1377 | 0.1377 | 0.1377 |
| (+) Load Combination No. | 2 | 15 | 11 |
| Moment (M_{Ed}) | 246.32 | 32.43 | 211.61 |
| Factored Strength (M_{Rd}) | 409.57 | 409.57 | 409.57 |
| Check Ratio (M_{Ed}/M_{Rd}) | 0.6014 | 0.0792 | 0.5167 |
| Neutral Axis (x/d) | 0.1377 | 0.1377 | 0.1377 |
| Using Rebar Top (A_{s_top}) | 0.0025 | 0.0025 | 0.0025 |
| Using Rebar Bot (A_{s_bot}) | 0.0025 | 0.0025 | 0.0025 |

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradale**

| | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| LIOB | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 51 |

Verifica a taglio (4.1.1.2.1.3.1/2 - D.M. 14-01-2008)

3. Shear Capacity

| | | | |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | END-I | MID | END-J |
| Load Combination No. | 9 | 2 | 3 |
| Factored Shear Force (V_{Ed}) | 391.43 | 227.07 | 406.05 |

| VERIFICA DEGLI ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------------------|
| CALCESTRUZZO | | | | |
| Classe di Resistenza | | C30/37 | [N/mm ²] | |
| Resistenza Cubica caratteristica a compressione | R_{ck} | 37.00 | [N/mm ²] | |
| Resistenza Cilindrica caratteristica a compressione | f_{ck} | 30.71 | [N/mm ²] | $f_{cd}=0.83R_{ck}$ |
| Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo | γ_c | 1.5 | [-] | |
| Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine | α_{cc} | 0.85 | [-] | |
| Resistenza di progetto a compressione | f_{cd} | 17.40 | [N/mm ²] | $f_{cd}=f_{ck} \cdot \alpha_{cc} / \gamma_c$ |
| ACCIAIO | | | | |
| Tipologia | | B450C | [-] | |
| Resistenza caratteristica a rottura | f_{tk} | 540.00 | [N/mm ²] | |
| Resistenza caratteristica a snervamento | f_{yk} | 450.00 | [N/mm ²] | |
| Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo | γ_s | 1.15 | [-] | |
| Resistenza di progetto a snervamento | f_{yd} | 391.30 | [N/mm ²] | $f_{yd}=f_{yk} / \gamma_s$ |
| Modulo elastico longitudinale | E_s | 201.000.00 | [N/mm ²] | |
| Geometria della sezione rettangolare | | | | |
| Altezza | H | 50 | [cm] | |
| Base | B | 100 | [cm] | |
| Copriferro | c | 6 | [cm] | |
| Larghezza minima della Sezione | b_w | 100.00 | [cm] | |
| Altezza utile | d | 44.00 | [cm] | d=H-c |
| Area della sezione di cls | A_c | 5,000.00 | [cm ²] | |
| Armature longitudinali | | | | |
| | | n. Ferri | ϕ | A1 |
| Armatura Tesa 1° | A_{s1} | 10 | 18.00 | 2,545 [mm ²] |
| Armatura Compresa | A_{s2} | 10 | 18.00 | 2,545 [mm ²] |
| Ferri di Parete | A_{sp} | - | - | - [mm ²] |
| Tot Armatura Longitudinale | $A_{s1,Tot}$ | - | - | 5,089 [mm ²] |
| Rapporto geometrico armatura | $A_{s1,Tot} / A_c$ | - | - | 1.02% [-] |
| Sollecitazioni | | | | |
| Sforzo Normale | N_{Ed} | - | [KN] | Compressione positivo |
| Momento flettente | M_{Ed} | - | [KN*m] | |
| Taglio | V_{Ed} | 406.05 | [KN] | |
| VERIFICA ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO | | | | |
| 4.1.2.3.5.1 Elementi SENZA armature trasversali resistenti a taglio | | V_{Ed} | 406.05 | [KN] |
| Verifica | | $V_{Ed} > V_{Rd}$ | | [4.122 NTC] |
| $V_{Rd} = \max \{ 0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ctk})^{(2/3)} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \} \cdot b_w \cdot d \cdot (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ | | | | [4.122 NTC] |
| Altezza utile della sezione | d | 440.0 | [mm] | |
| Larghezza minima della sezione | b_w | 1,000.0 | [mm] | |
| Area della Sezione in cls | A_c | 500,000.0 | [mm ²] | |
| Sforzo normale di compressione | $N_{(comp)}$ | - | [KN] | |
| Tensione limite di compressione nella sezione | $\sigma_{cp,lim}$ | 3.48 | [N/mm ²] | |
| Tensione media di compressione nella sezione | σ_{cp} | - | < 0.2 fcd: ok | |
| Ingranamento degli inerti | k | 1.67 | < 2-ok | |
| Tensione di resistenza minima del cls | v_{min} | 0.42 | | |
| Area totale Armatura longitudinale TESA | A_{s1} | 2,545 | [mm ²] | |
| Rapporto geometrico arm. long. TESA | ρ_l | 0.00509 | < 0.02: ok | |
| $V_{Rd,1} = 0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ctk})^{(2/3)} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \} \cdot b_w \cdot d$ | $V_{Rd,1}$ | 221.02 | [KN] | |
| $V_{Rd,2} = (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ | $V_{Rd,2}$ | 184.87 | [KN] | |
| Taglio resistente | V_{Rd} | 221.02 | [KN] | |
| Tasso di sfruttamento | V_{Ed} / V_{Rd} | 1.84 | | |
| Fattore di sicurezza e Rapporto di Verifica | V_{Rd} / V_{Ed} | 0.54 | $V_{Ed} > V_{Rd}$ | Attenzione: ARMARE A TAGLIO |
| VERIFICA ELEMENTI ARMATI A TAGLIO CONTRIBUTO DELLE STAFFE | | | | |
| 4.1.2.3.5.2 Elementi CON armature trasversali resistenti al taglio | | V_{Ed} 100 % | 406.05 | [KN] |
| Verifica | | $V_{Ed} > V_{Rd}$ | | [4.1.26 NTC] |
| La Cotangente è maggiore di 2.50: la crisi è da attribuirsi all'armatura | | STAFFE | | |
| Altezza utile della sezione | d | 440.00 | [mm] | |
| Diametro delle Staffe | ϕ_{sw} | 10.00 | [mm] | |
| Numero di bracci | n.b. | 3.0 | [-] | |
| Area sezione trasversale armatura a taglio | A_{sw} | 235.62 | [mm ²] | |
| Passo | s | 200.00 | [mm] | |
| Inclinazione armatura trasversale rispetto asse trave | α | 90.00 | [°] | |
| Cotangente di α | $ctg(\alpha)$ | 0.00 | [-] | |
| Inclinazione del puntone compresso | θ | 17.75 | [°] | |
| Verifica [4.1.25 NTC] | $1 \leq ctg(\theta) \leq 2.5$ | 2.50 | ok | |
| Coefficiente cautelativo | α_c | 1.00 | [-] | |
| Resistenza a compressione ridotta | $F_{cd} = 50\% \cdot f_{cd}$ | 8.70 | [N/mm ²] | |
| $V_{Rd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yk} \cdot (ctg(\alpha) + ctg(\theta)) \cdot \sin(\alpha)$ | V_{Rd} | 456.38 | [KN] | |
| $V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot F_{cd} \cdot (ctg(\alpha) + ctg(\theta)) \cdot (1 + ctg^2(\theta))$ | V_{Rcd} | 1,188.16 | [KN] | |
| $V_{Rd} = \min(V_{Rsd}; V_{Rcd})$ | $V_{Rd} = \min(V_{Rsd}; V_{Rcd})$ | 456.38 | [KN] | |
| Tasso di sfruttamento | V_{Ed} / V_{Rd} | 0.89 | [-] | |
| Coefficiente di sicurezza ed Esito verifica | V_{Rd} / V_{Ed} | 1.12 | $V_{Rd} > V_{Ed}$ | ok |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small> | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

12. VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

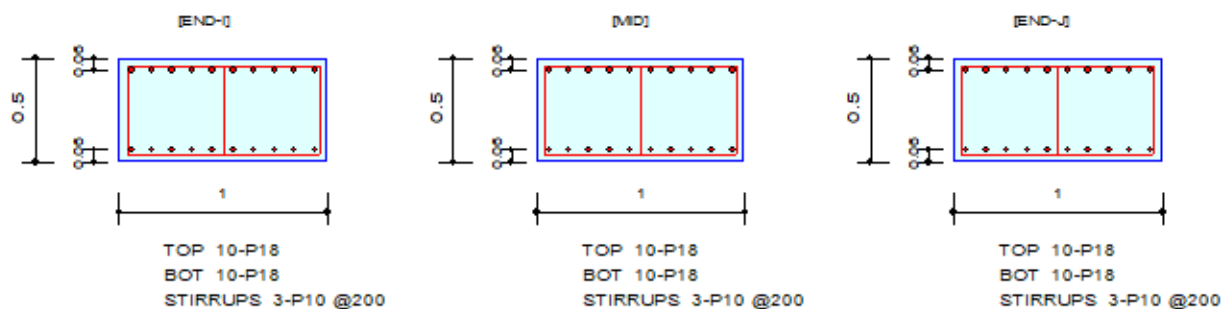
Ai fini delle verifiche agli stati limite di esercizio si è provveduto a verificare che le tensioni massime nel calcestruzzo e nell'acciaio siano inferiori ai valori massimi consentiti dalla normativa (§9.1.1). In accordo con quanto previsto al §9.1.2, si è inoltre proceduto a verificare che l'apertura delle fessure sia inferiore al valore limite di $w_1=0,2$ mm (Classe di esposizione XC4 ed una tipologia di armatura poco sensibile).

12.1 VERIFICA A FESSURAZIONE

12.1.1 Soletta di copertura

1. Design Information

| | | | |
|------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|-------|
| Member Number | 2 | Unit System | kN, m |
| Design Code | Eurocode2:04 & NTC2008 | Beam Span | 4.5m |
| Material Data | $f_{ck} = 30000$, $f_{yk} = 450000$, $f_{yw} = 450000$ KPa | | |
| Section Property | Soletta Sup (No : 3) | | |



2. Stress Check

| | END-I | | MID | | END-J | |
|--------------------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| | Concrete | Rebar | Concrete | Rebar | Concrete | Rebar |
| (-) Load Combination No. | 24(F) | 24(F) | 26(F) | 26(F) | 23(F) | 23(F) |
| Stress(s) | 1989.48 | 18418.56 | 0.00 | 0.00 | 2150.39 | 19908.22 |
| Allowable Stress(sa) | 16500.00 | 360000.00 | 0.00 | 0.00 | 16500.00 | 360000.00 |
| Stress Ratio(s/sa) | 0.1206 | 0.0512 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1303 | 0.0553 |
| (+) Load Combination No. | 23(F) | 23(F) | 24(F) | 24(F) | 24(F) | 24(F) |
| Stress(s) | 1578.67 | 14615.26 | 2571.19 | 23804.00 | 2279.66 | 21105.05 |
| Allowable Stress(sa) | 16500.00 | 360000.00 | 16500.00 | 360000.00 | 16500.00 | 360000.00 |
| Stress Ratio(s/sa) | 0.0957 | 0.0406 | 0.1558 | 0.0661 | 0.1382 | 0.0586 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

3. Check Linear Creep

| | END-I | MID | END-J |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|
| (-) Load Combination No. | 0(-) | 0(-) | 0(-) |
| Stress(s) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Allowable Stress(sa) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Stress Ratio(s/sa) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Result | Linear Creep | Linear Creep | Linear Creep |
| (+) Load Combination No. | 0(-) | 0(-) | 0(-) |
| Stress(s) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Allowable Stress(sa) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Stress Ratio(s/sa) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Result | Linear Creep | Linear Creep | Linear Creep |

4. Crack Control

| | END-I | MID | END-J |
|---------------------------|--------|--------|--------|
| (-) Load Combination No. | 24(F) | 26(F) | 23(F) |
| Crack Width(w) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Allowable Crack Width(wa) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Check Ratio(w/wa) | 0.0447 | 0.0000 | 0.0483 |
| (+) Load Combination No. | 23(F) | 24(F) | 24(F) |
| Crack Width(w) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Allowable Crack Width(wa) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Check Ratio(w/wa) | 0.0355 | 0.0578 | 0.0513 |

12.1.2 Piedritti

4. Serviceability : Stress Limit Check

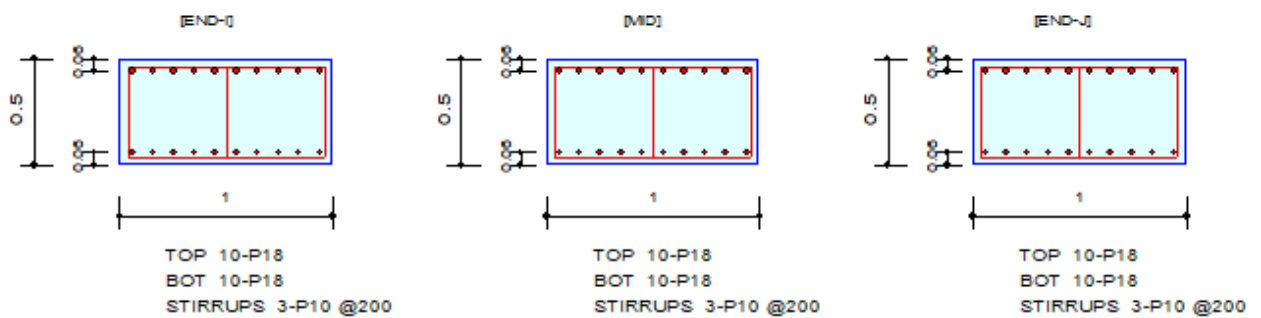
| | Conc.(Tens.) | Conc.(Comp.) | Conc.(Comp.)(QP) | Rebar |
|----------------------|--------------|--------------|------------------|-----------|
| Load Combination | 23(F) | 23(F) | - | 23(F) |
| Stress(s) | -2641.80 | 3368.82 | 0.00 | 23395.00 |
| Allowable Stress(sa) | 3186.11 | 16500.00 | 0.00 | 360000.00 |
| Stress Ratio(s/sa) | 0.8292 | 0.2042 | ***** | 0.0650 |
| Check Linear Creep | | | ***** | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONDIZIONE STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L. | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

12.1.3 Soletta di fondazione

1. Design Information

| | | | |
|------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|-------|
| Member Number | 1 | Unit System | kN, m |
| Design Code | Eurocode2:04 & NTC2008 | | |
| Material Data | $f_{ck} = 30000$, $f_{yk} = 450000$, $f_{yw} = 450000$ KPa | | |
| Section Property | Soletta inf (No : 1) | Beam Span | 4.5m |



2. Stress Check

| | END-I | | MD | | END-J | |
|--------------------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| | Concrete | Rebar | Concrete | Rebar | Concrete | Rebar |
| (-) Load Combination No. | 24(F) | 24(F) | 23(F) | 23(F) | 23(F) | 23(F) |
| Stress(s) | 2108.63 | 19521.64 | 2786.00 | 25792.68 | 2384.81 | 22078.53 |
| Allowable Stress(sa) | 16500.00 | 360000.00 | 16500.00 | 360000.00 | 16500.00 | 360000.00 |
| Stress Ratio(s/sa) | 0.1278 | 0.0542 | 0.1688 | 0.0716 | 0.1445 | 0.0613 |
| (+) Load Combination No. | 23(F) | 23(F) | 24(F) | 24(F) | 24(F) | 24(F) |
| Stress(s) | 2410.31 | 22314.56 | 95.36 | 882.87 | 8244.45 | 175284.58 |
| Allowable Stress(sa) | 16500.00 | 360000.00 | 16500.00 | 360000.00 | 16500.00 | 360000.00 |
| Stress Ratio(s/sa) | 0.1461 | 0.0620 | 0.0058 | 0.0025 | 0.4997 | 0.4869 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|------------|----------|-----------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR |
| LI0B | 02 | | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 55 |

3. Check Linear Creep

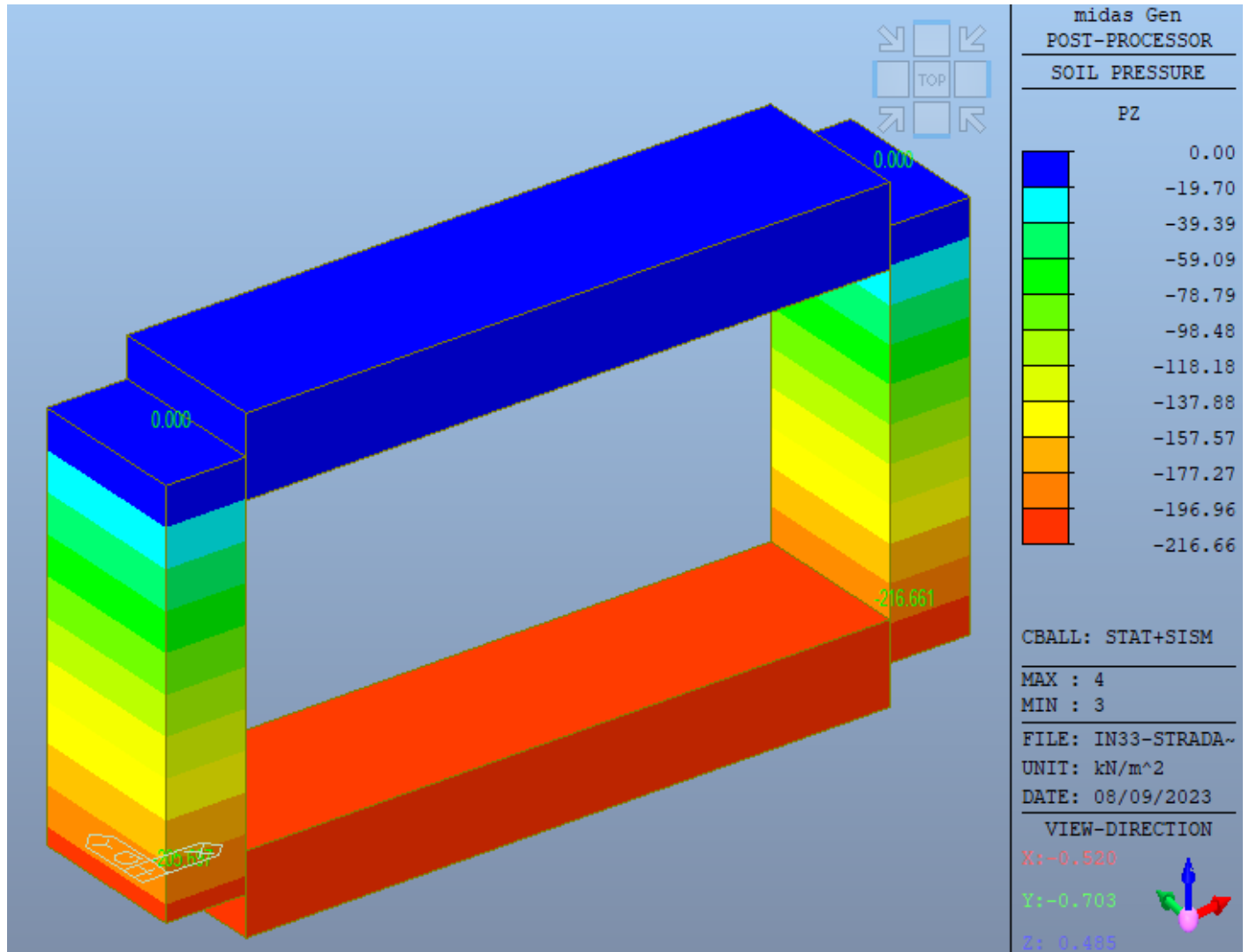
| | END-I | MID | END-J |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|
| (-) Load Combination No. | 0(-) | 0(-) | 0(-) |
| Stress(s) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Allowable Stress(sa) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Stress Ratio(s/sa) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Result | Linear Creep | Linear Creep | Linear Creep |
| (+) Load Combination No. | 0(-) | 0(-) | 0(-) |
| Stress(s) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Allowable Stress(sa) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Stress Ratio(s/sa) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Result | Linear Creep | Linear Creep | Linear Creep |

4. Crack Control

| | END-I | MID | END-J |
|---------------------------|--------|--------|--------|
| (-) Load Combination No. | 24(F) | 23(F) | 23(F) |
| Crack Width(w) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Allowable Crack Width(wa) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Check Ratio(w/wa) | 0.0474 | 0.0626 | 0.0536 |
| (+) Load Combination No. | 23(F) | 24(F) | 24(F) |
| Crack Width(w) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Allowable Crack Width(wa) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Check Ratio(w/wa) | 0.0542 | 0.0021 | 0.4257 |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small> | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

13. VERIFICHE GEOTECNICHE



La sollecitazione risulta pari a **0.217 Mpa** e minore di quella resistente derivante dalla verifica in CD pari a **1.044 Mpa**.

La verifica risulta soddisfatta.

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A |

14. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

14.1 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO

Il programma di calcolo impiegato per la modellazione ed analisi delle parti strutturali realizzate in opera è il Midas GEN, prodotto dalla MIDAS Srl di MIDASoft, Inc. con sede al 450 7th Ave suite 2505, New York, NY 10123, United States. Il programma adottato consente di effettuare la modellazione e l'analisi di elementi di qualsivoglia natura (in cemento armato, acciaio, muratura e legno, ecc.), potendo definire i parametri di caratterizzazione meccanica secondo un modello di solido alla De Saint-Venant e sotto le ipotesi enunciate in precedenza. Il software, di proprietà della Engco srl. Di seguito si riporta di seguito copia della licenza d'uso

MIDAS IT
MIDAS Information Technology Co., Ltd.

MIDAS Information Technology, Co., Ltd.
SKn Technopark Tech-center 18th fl. 190-1 Sangdaewon1-dong
Jungwon-gu, Seongnam, Gyeonggi-do, 462-721, Korea
Ph) 82-31-789-2000 Fax) 82-31-789-2001

End User License Certificate for Using MIDAS Family Programs

- Product Title: **MIDAS GEN**
- Product No: **CFENG0002765**
- No. of Users: **1**
- Product Title: **MIDAS DESIGN+**
- Product No: **CFENDGP0000112**
- No. of Users: **1**
- Name of Group (User): **ENCO s.r.l.**

MIDAS IT hereby confers this **End User License Certificate** for using the above product(s) and related documents to the above-designated individual or group User(s).

The product contains a MIDAS Family Program and related documents, which are copyrighted and protected by the governing international copyright laws. The End User License Agreement governs the use of a MIDAS Family Program. The User shall be required to safeguard this End User License Certificate as this Certificate serves as evidence to the license and qualifies for maintenance including program updates and user support pursuant to the End User License Agreement.

Date presented 26th May 2021
Presented by _____

Authorized Representative (Name & Signature)



14.2 AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico. La documentazione, fornita sia dal produttore, sia dal distributore italiano del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione. La società produttrice ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche. Il programma di calcolo utilizzato Midas GEN è idoneo a riprodurre nel modello matematico il comportamento della struttura e gli elementi finiti disponibili e utilizzati sono rappresentativi della realtà costruttiva. Le funzioni di controllo disponibili, innanzi tutto quelle grafiche, consentono di verificare la riproduzione della realtà costruttiva ed accertare la corrispondenza del modello

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 58 |

con la geometria strutturale e con le condizioni di carico ipotizzate. Si evidenzia che ad oggi il modello di calcolo può essere generato direttamente dal disegno architettonico, riproducendone fedelmente le proporzioni geometriche tramite file *.ifc di interscambio. In ogni caso sono stati effettuati dei controlli dimensionali con gli strumenti software a disposizione dell'utente. Tutte le proprietà di rilevanza strutturale sono state controllate attraverso funzioni di indagine specificatamente previste. Sono state sfruttate le funzioni di autodiagnostica presenti nel software che hanno accertato che non esistono difetti formali di impostazione. È stato inoltre accertato che le risultanti delle azioni verticali sono in equilibrio con i carichi applicati. Sono state controllate le azioni di piano ed accertata la loro congruenza con quella ricavabile da semplici agevoli elaborazioni. Le sollecitazioni prodotte da alcune combinazioni di carico prova hanno prodotto valori prossimi a quelli ricavabili adottando formulazioni ricavate dalla Scienza delle Costruzioni. Anche le deformazioni risultano prossime ai valori attesi. Il dimensionamento e le verifiche di sicurezza hanno determinato risultati che sono in linea con casi di comprovata validità, confortati anche dalla propria esperienza. In base a quanto richiesto al par. 10.2 delle NTC2018 il distributore in Italia espone la seguente relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e verifica interna al solutore. Si fa presente che sul proprio sito è disponibile, previa registrazione al portale, sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente gli esempi di validazione, sia della modellazione che della fase di verifica delle sezioni. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene pertanto sufficiente indicare una sintesi, sia pure adeguatamente esauriente, dell'argomento, che può essere visionata on-line, quale:

- la scheda tecnica del software;
- la certificazione e validazione per l'implementazione delle NTC2018 in Midas GEN;
- vademecum per la compilazione della relazione di calcolo in conformità al capitolo 10.2 delle norme tecniche per le costruzioni (NTC2018).

Tali elementi utili alla validazione, per il controllo del software o esempi di modellazione, possono essere scaricati dal link <https://www.cspfea.net/prodotti/midas-gen/caratteristiche-midas-gen/>.

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small> | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

14.3 VERIFICHE SEMPLIFICATE E DIMENSIONAMENTI

Oltre tale documentazione, si seguito si riportano alcune verifiche semplificate dei principali elementi strutturali dello scatolare, condotte con altri software e/o con fogli di calcolo in Excel, attraverso le quali verificare l'ordine di grandezza delle calcolazioni effettuate ed a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti. Osserviamo che i risultati ottenuti risultano confrontabili anche con le calcolazioni svolte in fase di progetto definitivo per il dimensionamento dei manufatti.

14.3.1 Soletta di copertura

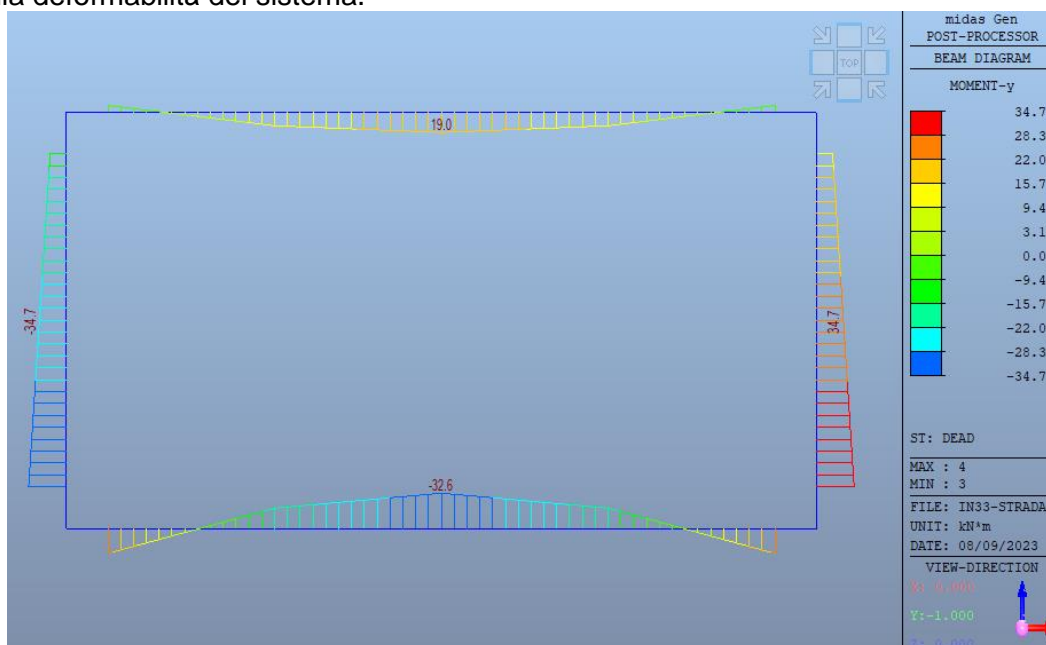
Ai fini della verifica si assume un elemento di larghezza unitaria pari ad 1.00m, avente spessore $S_p=50.0$ cm e lunghezza, misurata in asse ai piedritti pari ad $L=4.5$ m; la verifica è stata condotta in forma semplificata attraverso l'applicazione dei metodi della Scienza delle Costruzioni, adottando uno schema di trave incastrata agli estremi ovvero di trave con semi-incastro, in quanto la rigidezza flessionale dei piedritti risulta essere confrontabile con quella della soletta di copertura, e pertanto il nodo è da considerarsi "non fisso". Si assume al fine del confronto il carico proveniente dal peso proprio della soletta superiore:

$$P_{ss} = \boxed{12,50} \text{ kN/m}^2$$

Ai fini del dimensionamento il massimo momento per la condizione di carico vale:

$$\text{momento in campata} \quad M'''_{sd} = \frac{p_{ss} \cdot l^2}{12} = 21,09 \text{ kNm}$$

Tale valore risulta essere in linea con le sollecitazioni di progetto, anche in considerazione del fatto che la presenza di vincoli elastici alla Winkler in fondazione, di fatto determinano un incremento di sollecitazioni derivante dalla deformabilità del sistema.



Tale valore risulta essere in linea con le sollecitazioni di progetto.

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.</small> | | MANDANTI HYpro | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 60 |

15. ARMATURE DI PROGETTO

Nella tabella seguente si riportano le armature di progetto previste per la sezione di calcolo in questione, come desumibili dagli elaborati grafici di armatura delle opere relative:

| <i>Elemento</i> | Armatura a flessione | | Armatura a taglio |
|-------------------|----------------------|-----------|-------------------|
| | Af 1 | Af 2 | Af t |
| SOLETTA SUPERIORE | Φ18/10 cm | Φ18/10 cm | Staffe φ 10/20cm |
| PIEDRITTI | Φ18/10 cm | Φ18/10 cm | Spilli 16 φ8mq |
| SOLETTA INFERIORE | Φ18/10 cm | Φ18/10 cm | Staffe φ 10/20cm |

Af1 : Armatura lato esterno (terreno)

Af2 : Armatura lato interno

Di seguito si riporta la tabella delle incidenze di armatura.

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradale**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 61 |

Tabella incidenze - IN33

| Nome elemento | | | Soletta di fondazione | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------------|----------|-----------------------|-----------|----------|--------------|---------------|
| Pos. | n | Diametro | Passo | Lunghezza | n° barre | Peso unit. | Peso |
| [-] | | [mm] | [m] | [cm] | [n] | [kg/m] | [kg] |
| Armatura di forza Inf. | 1 | 18 | 0.1 | 100 | 10 | 1.998 | 20 |
| Armatura di forza Sup. | 1 | 18 | 0.1 | 100 | 10 | 1.998 | 20 |
| Armatura trasv. Inf. | Si considera una % dell'armatura principale | | | | | 30% | 6 |
| Armatura trasv. Sup. | Si considera una % dell'armatura principale | | | | | 30% | 6 |
| Armatura a taglio | 3 | 10 | 0.2 | 340 | 5 | 0.617 | 10 |
| sovrapposizioni/infittimenti | | | | | | 20% | 12 |
| Totale armatura | | | | | | kg/mq | 75 |
| Spessore elemento | | | | | | cm | 60 |
| Incidenza armatura | | | | | | kg/mc | 124.87 |

| Nome elemento | | | Piedritti | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|--------------|---------------|
| Pos. | n | Diametro | Passo | Lunghezza | n° barre | Peso unit. | Peso |
| [-] | | [mm] | [m] | [cm] | [n] | [kg/m] | [kg] |
| Armatura vert. Int. | 1 | 18 | 0.1 | 100 | 10 | 1.998 | 20 |
| Armatura vert. Est. | 1 | 18 | 0.1 | 100 | 10 | 1.998 | 20 |
| Armatura orizz. Int. | Si considera una % dell'armatura principale | | | | | 30% | 6 |
| Armatura orizz. Est. | Si considera una % dell'armatura principale | | | | | 30% | 6 |
| Tirantini | 16 | 8 | - | 70 | 16 | 0.395 | 4 |
| sovrapposizioni/infittimenti | | | | | | 20% | 11 |
| Totale armatura | | | | | | kg/mq | 68 |
| Spessore elemento | | | | | | cm | 50 |
| Incidenza armatura | | | | | | kg/mc | 135.29 |

| Nome elemento | | | Soletta di copertura | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------------|----------|----------------------|-----------|----------|--------------|---------------|
| Pos. | n | Diametro | Passo | Lunghezza | n° barre | Peso unit. | Peso |
| [-] | | [mm] | [m] | [cm] | [n] | [kg/m] | [kg] |
| Armatura di forza Inf. | 1 | 18 | 0.1 | 100 | 10 | 1.998 | 20 |
| Armatura di forza Sup. | 1 | 18 | 0.1 | 100 | 10 | 1.998 | 20 |
| Armatura trasv. Inf. | Si considera una % dell'armatura principale | | | | | 30% | 6 |
| Armatura trasv. Sup. | Si considera una % dell'armatura principale | | | | | 30% | 6 |
| Armatura a taglio | 3 | 10 | 0.2 | 320 | 5 | 0.617 | 10 |
| sovrapposizioni/infittimenti | | | | | | 20% | 12 |
| Totale armatura | | | | | | kg/mq | 74 |
| Spessore elemento | | | | | | cm | 50 |
| Incidenza armatura | | | | | | kg/mc | 148.37 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 62 |

16. TABULATI DI CALCOLO

 ** Gen 2021 Modeling, Integrated Design & Analysis Software **
 ** GENERAL STRUCTURE DESIGN SYSTEM **

```

XXX  XXX  XX  XXXXXXXX  XXXXXXXX  XXXXXXXX
XXXX XXXX  XX  XX  XX  XX  XX  XX  XX
XX XXX XX  XX  XX  XX  XX  XX  XX
XX X XX  XX  XX  XX  XXXXXXXX  XXXXXXXX
XXX  XX  XXX  XXX  XX  XX  XX  XXX
XXX  XX  XXX  XXX  XX  XXX  XX  XX  XXX
XXX  XX  XXX  XXX  XX  XXX  XX  XX  XXX
XXX  XX  XXX  XXXXXXXX  XXX  XX  XXXXXXXX /Gen
  
```

Gen 2021

COPYRIGHT (C) SINCE 1989. MIDAS Information Technology Co.,Ltd.
 ALL RIGHTS RESERVED. MIDAS TEAM

ANALYSIS RESULT OUTPUT

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 63 |

LOAD SET FOR REACTION OUTPUT - Load Set 1

<< LOAD COMB/CASE/ENVEL ABBREVIATION TABLE >>

| ABBREVIATION | FULL NAME | TYPE | DESCRIPTION |
|--------------|-----------|-----------|-------------|
| STAT+S~1 | STAT+SISM | Gen.Envl | |
| ESERCI~1 | ESERCIZIO | Gen.Envl | |
| STAT+S~2 | STAT+SISM | Conc.Comb | |
| ESERCI~2 | ESERCIZIO | Conc.Comb | |

<< SELECTED LOAD CASE/COMBINATION DETAIL LIST >>

[Selected Load Combinations]

| L. COMB | TYPE | COMBINATION DETAIL | | | | |
|---------|----------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---|
| SLU1 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | | |
| SLU2 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x AVV | + -0.900 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | |
| SLU3 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x AVV | | | |
| SLU4 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | | |
| SLU5 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | | |
| SLU6 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x SPACCDX | | | | |
| SLU7 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | + -0.900 x TERMICO | |
| SLU8 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x SPACCDX | | | | |
| SLU9 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 0.900 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | |
| SLU10 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCSX | + -0.900 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | |
| SLU11 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| | | 1.160 x ACC-M_T | + 1.160 x SPACCDX | + -1.500 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | |
| SLU12 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|------------|----------|-----|
|   | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV |
| | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 64 |

1.160 x ACC-M_T + 1.160 x SPACCDX + 1.500 x TERMICO + 1.200 x RITIRO
 SLU13 Gen.Comb 1.350 x DEAD + 1.500 x PERM + 1.350 x SPTSX + 1.000 x SPTDX +
 1.015 x ACC-M_T + 1.015 x SPACCDX + 1.450 x AVV + 0.900 x TERMICO +
 1.200 x RITIRO
 SH1 Gen.Comb 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX +
 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO +
 1.000 x Sisma H + 0.300 x Sisma V + 1.000 x SPSSX
 SH2 Gen.Comb 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX +
 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO +
 1.000 x Sisma H + -0.300 x Sisma V + 1.000 x SPSSX
 SH3 Gen.Comb 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX +
 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO +
 1.000 x Sisma H + 0.300 x Sisma V + 1.000 x SPSSX
 SH4 Gen.Comb 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX +
 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO +
 1.000 x Sisma H + -0.300 x Sisma V + 1.000 x SPSSX
 SV1 Gen.Comb 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX +
 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO +
 0.300 x Sisma H + -1.000 x Sisma V + 0.300 x SPSSX
 SV2 Gen.Comb 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX +
 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO +
 0.300 x Sisma H + 1.000 x Sisma V + 0.300 x SPSSX
 SV3 Gen.Comb 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX +
 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO +
 0.300 x Sisma H + -1.000 x Sisma V + 0.300 x SPSSX
 SV4 Gen.Comb 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX +
 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO +
 0.300 x Sisma H + 1.000 x Sisma V + 0.300 x SPSSX
 SLE1 Gen.Comb 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 0.800 x SPTDX +
 0.800 x ACC-M_T + 0.800 x SPACCSX + 0.800 x SPACCDX + -0.800 x AVV +
 -0.600 x TERMICO
 SLE2 Gen.Comb 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 0.800 x SPTDX +
 0.800 x ACC-M_T + 0.800 x SPACCSX + 0.800 x SPACCDX + 0.800 x AVV +
 0.600 x TERMICO
 SLE3 Gen.Comb 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 0.800 x SPTDX +
 0.800 x ACC-M_T + 0.800 x SPACCDX + -0.800 x AVV + -0.600 x TERMICO +
 1.000 x RITIRO
 SLE P1 Gen.Comb 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX +
 -0.500 x TERMICO
 SLE P2 Gen.Comb 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX +
 0.500 x TERMICO
 STAT+S~1 Gen.Envl 1.000 x SLU1 , 1.000 x SLU2 , 1.000 x SLU3 , 1.000 x SLU4 ,
 1.000 x SLU5 , 1.000 x SLU6 , 1.000 x SLU7 , 1.000 x SLU8 ,
 1.000 x SLU9 , 1.000 x SLU10 , 1.000 x SLU11 , 1.000 x SLU12 ,
 1.000 x SLU13 , 1.000 x SH1 , 1.000 x SH2 , 1.000 x SH3 ,
 1.000 x SH4 , 1.000 x SV1 , 1.000 x SV2 , 1.000 x SV3 ,
 1.000 x SV4
 ESERCI~1 Gen.Envl 1.000 x SLE1 , 1.000 x SLE2 , 1.000 x SLE3 , 1.000 x SLE P1 ,
 1.000 x SLE P2
 SLU1 Conc.Comb 1.350 x DEAD + 1.500 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX +
 1.450 x ACC-M_T + 1.450 x SPACCDX + 1.450 x AVV

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 65 |

| | | | | | | |
|-------|-----------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|---|
| SLU2 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x AVV | + -0.900 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | |
| SLU3 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x AVV | | | |
| SLU4 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | | |
| SLU5 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | | |
| SLU6 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x SPACCDX | | | | |
| SLU7 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | + -0.900 x TERMICO | |
| SLU8 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x SPACCDX | | | | |
| SLU9 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 0.900 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | |
| SLU10 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| + | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCSX | + -0.900 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | |
| SLU11 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| + | | 1.160 x ACC-M_T | + 1.160 x SPACCDX | + -1.500 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | |
| SLU12 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| + | | 1.160 x ACC-M_T | + 1.160 x SPACCDX | + 1.500 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | |
| SLU13 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| + | | 1.015 x ACC-M_T | + 1.015 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | + 0.900 x TERMICO | + |
| | | 1.200 x RITIRO | | | | |
| SH1 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + |
| | | 1.000 x Sisma H | + 0.300 x Sisma V | + 1.000 x SPSSX | | |
| SH2 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + |
| | | 1.000 x Sisma H | + -0.300 x Sisma V | + 1.000 x SPSSX | | |
| SH3 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + |
| | | 1.000 x Sisma H | + 0.300 x Sisma V | + 1.000 x SPSSX | | |
| SH4 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + |
| | | 1.000 x Sisma H | + -0.300 x Sisma V | + 1.000 x SPSSX | | |
| SV1 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + |
| | | 0.300 x Sisma H | + -1.000 x Sisma V | + 0.300 x SPSSX | | |
| SV2 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + |
| | | 0.300 x Sisma H | + 1.000 x Sisma V | + 0.300 x SPSSX | | |
| SV3 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + |
| | | 0.300 x Sisma H | + -1.000 x Sisma V | + 0.300 x SPSSX | | |
| SV4 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + |

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 66 |

$$\begin{aligned}
 & 0.200 \times \text{ACC-M_T} + 0.200 \times \text{SPACCDX} + 0.200 \times \text{AVV} + -0.500 \times \text{TERMICO} + \\
 & 0.300 \times \text{Sisma H} + 1.000 \times \text{Sisma V} + 0.300 \times \text{SPSDX} \\
 \text{SLE1} \quad & \text{Conc.Comb} \quad 1.000 \times \text{DEAD} + 1.000 \times \text{PERM} + 1.000 \times \text{SPTSX} + 0.800 \times \text{SPTDX} + \\
 & 0.800 \times \text{ACC-M_T} + 0.800 \times \text{SPACCSX} + 0.800 \times \text{SPACCDX} + -0.800 \times \text{AVV} + \\
 & -0.600 \times \text{TERMICO} \\
 \text{SLE2} \quad & \text{Conc.Comb} \quad 1.000 \times \text{DEAD} + 1.000 \times \text{PERM} + 1.000 \times \text{SPTSX} + 0.800 \times \text{SPTDX} + \\
 & 0.800 \times \text{ACC-M_T} + 0.800 \times \text{SPACCSX} + 0.800 \times \text{SPACCDX} + 0.800 \times \text{AVV} + \\
 & 0.600 \times \text{TERMICO} \\
 \text{SLE3} \quad & \text{Conc.Comb} \quad 1.000 \times \text{DEAD} + 1.000 \times \text{PERM} + 1.000 \times \text{SPTSX} + 0.800 \times \text{SPTDX} + \\
 & 0.800 \times \text{ACC-M_T} + 0.800 \times \text{SPACCDX} + -0.800 \times \text{AVV} + -0.600 \times \text{TERMICO} + \\
 & 1.000 \times \text{RITIRO} \\
 \text{SLE P1} \quad & \text{Conc.Comb} \quad 1.000 \times \text{DEAD} + 1.000 \times \text{PERM} + 1.000 \times \text{SPTSX} + 1.000 \times \text{SPTDX} \\
 + & \\
 & -0.500 \times \text{TERMICO} \\
 \text{SLE P2} \quad & \text{Conc.Comb} \quad 1.000 \times \text{DEAD} + 1.000 \times \text{PERM} + 1.000 \times \text{SPTSX} + 1.000 \times \text{SPTDX} \\
 + & \\
 & 0.500 \times \text{TERMICO} \\
 \text{STAT+S~2} \quad & \text{Conc.Comb} \quad 1.000 \times \text{SLU1} + 1.000 \times \text{SLU2} + 1.000 \times \text{SLU3} + 1.000 \times \text{SLU4} + \\
 & 1.000 \times \text{SLU5} + 1.000 \times \text{SLU6} + 1.000 \times \text{SLU7} + 1.000 \times \text{SLU8} + \\
 & 1.000 \times \text{SLU9} + 1.000 \times \text{SLU10} + 1.000 \times \text{SLU11} + 1.000 \times \text{SLU12} + \\
 & 1.000 \times \text{SLU13} + 1.000 \times \text{SH1} + 1.000 \times \text{SH2} + 1.000 \times \text{SH3} + \\
 & 1.000 \times \text{SH4} + 1.000 \times \text{SV1} + 1.000 \times \text{SV2} + 1.000 \times \text{SV3} + \\
 & 1.000 \times \text{SV4} \\
 \text{ESERCI~2} \quad & \text{Conc.Comb} \quad 1.000 \times \text{SLE1} + 1.000 \times \text{SLE2} + 1.000 \times \text{SLE3} + 1.000 \times \text{SLE P1} + \\
 & 1.000 \times \text{SLE P2}
 \end{aligned}$$

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 67 |

LOAD SET FOR ELEMENT OUTPUT - Load Set 1

<< LOAD COMB/CASE/ENVEL ABBREVIATION TABLE >>

| ABBREVIATION | FULL NAME | TYPE | DESCRIPTION |
|--------------|-----------|------|-------------|
|--------------|-----------|------|-------------|

No Abbreviation was defined in this Load Set. All names are less than 8 char.'s

<< SELECTED LOAD CASE/COMBINATION DETAIL LIST >>

[Selected Load Combinations]

| L. COMB | TYPE | COMBINATION DETAIL | | | | | | | | | |
|---------|----------|--------------------|----------------|-----------------|-----------------|---|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------|--|
| SLU1 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | | |
| SLU2 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x AVV | + -0.900 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | |
| SLU3 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x AVV | | | |
| SLU4 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | | |
| SLU5 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | | |
| SLU6 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + | 1.450 x SPACCDX | | | | |
| SLU7 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | + -0.900 x TERMICO | |
| SLU8 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + | 1.450 x SPACCDX | | | | |
| SLU9 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 0.900 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | |
| SLU10 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCSX | + -0.900 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | |
| SLU11 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | 1.160 x ACC-M_T | + 1.160 x SPACCDX | + -1.500 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | |
| SLU12 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | 1.160 x ACC-M_T | + 1.160 x SPACCDX | + 1.500 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | |
| SLU13 | Gen.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | | | | | |

| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|----------------------------------------------------|----------|-------------|-----------|----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|
| | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A |

| | | |
|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 1.015 x ACC-M_T + 1.015 x SPACCDX + 1.450 x AVV + 0.900 x TERMICO + 1.200 x RITIRO |
| SH1 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX + 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO + 1.000 x Sisma H + 0.300 x Sisma V + 1.000 x SPSSX |
| SH2 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX + 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO + 1.000 x Sisma H + -0.300 x Sisma V + 1.000 x SPSSX |
| SH3 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX + 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO + 1.000 x Sisma H + 0.300 x Sisma V + 1.000 x SPSSX |
| SH4 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX + 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO + 1.000 x Sisma H + -0.300 x Sisma V + 1.000 x SPSSX |
| SV1 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX + 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO + 0.300 x Sisma H + -1.000 x Sisma V + 0.300 x SPSSX |
| SV2 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX + 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO + 0.300 x Sisma H + 1.000 x Sisma V + 0.300 x SPSSX |
| SV3 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX + 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO + 0.300 x Sisma H + -1.000 x Sisma V + 0.300 x SPSSX |
| SV4 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX + 0.200 x ACC-M_T + 0.200 x SPACCDX + 0.200 x AVV + -0.500 x TERMICO + 0.300 x Sisma H + 1.000 x Sisma V + 0.300 x SPSSX |
| SLE1 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 0.800 x SPTDX + 0.800 x ACC-M_T + 0.800 x SPACCSX + 0.800 x SPACCDX + -0.800 x AVV + -0.600 x TERMICO |
| SLE2 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 0.800 x SPTDX + 0.800 x ACC-M_T + 0.800 x SPACCSX + 0.800 x SPACCDX + 0.800 x AVV + 0.600 x TERMICO |
| SLE3 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 0.800 x SPTDX + 0.800 x ACC-M_T + 0.800 x SPACCDX + -0.800 x AVV + -0.600 x TERMICO + 1.000 x RITIRO |
| SLE P1 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX + -0.500 x TERMICO |
| SLE P2 | Gen.Comb | 1.000 x DEAD + 1.000 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX + 0.500 x TERMICO |
| STAT+S~1 | Gen.Envl | 1.000 x SLU1 , 1.000 x SLU2 , 1.000 x SLU3 , 1.000 x SLU4 , 1.000 x SLU5 , 1.000 x SLU6 , 1.000 x SLU7 , 1.000 x SLU8 , 1.000 x SLU9 , 1.000 x SLU10 , 1.000 x SLU11 , 1.000 x SLU12 , 1.000 x SLU13 , 1.000 x SH1 , 1.000 x SH2 , 1.000 x SH3 , 1.000 x SH4 , 1.000 x SV1 , 1.000 x SV2 , 1.000 x SV3 , 1.000 x SV4 |
| ESERCI~1 | Gen.Envl | 1.000 x SLE1 , 1.000 x SLE2 , 1.000 x SLE3 , 1.000 x SLE P1 , 1.000 x SLE P2 |
| SLU1 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD + 1.500 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX + 1.450 x ACC-M_T + 1.450 x SPACCDX + 1.450 x AVV |
| SLU2 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD + 1.500 x PERM + 1.000 x SPTSX + 1.000 x SPTDX + 1.450 x ACC-M_T + 1.450 x AVV + -0.900 x TERMICO + 1.200 x RITIRO |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|------|------|----------|--------------------|----|-----|-------|-----|
|   | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV |
| | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 69 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|-----------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|---|--|--|--|--|--|
| SLU3 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x AVV | | | | | | | | |
| SLU4 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | | | | | | | |
| SLU5 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | | | | | | | |
| SLU6 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 1.450 x SPACCDX | | | | | | | | | |
| SLU7 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | + -0.900 x TERMICO | | | | | | |
| SLU8 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 1.450 x SPACCDX | | | | | | | | | |
| SLU9 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.350 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCDX | + 0.900 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | | | | | | |
| SLU10 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | | | | | |
| + | | 1.450 x ACC-M_T | + 1.450 x SPACCSX | + -0.900 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | | | | | | |
| SLU11 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | | | | | |
| + | | 1.160 x ACC-M_T | + 1.160 x SPACCDX | + -1.500 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | | | | | | |
| SLU12 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | | | | | |
| + | | 1.160 x ACC-M_T | + 1.160 x SPACCDX | + 1.500 x TERMICO | + 1.200 x RITIRO | | | | | | |
| SLU13 | Conc.Comb | 1.350 x DEAD | + 1.500 x PERM | + 1.350 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | | | | | |
| + | | 1.015 x ACC-M_T | + 1.015 x SPACCDX | + 1.450 x AVV | + 0.900 x TERMICO | + | | | | | |
| | | 1.200 x RITIRO | | | | | | | | | |
| SH1 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + | | | | | |
| | | 1.000 x Sisma H | + 0.300 x Sisma V | + 1.000 x SPSSX | | | | | | | |
| SH2 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + | | | | | |
| | | 1.000 x Sisma H | + -0.300 x Sisma V | + 1.000 x SPSSX | | | | | | | |
| SH3 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + | | | | | |
| | | 1.000 x Sisma H | + 0.300 x Sisma V | + 1.000 x SPSSX | | | | | | | |
| SH4 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + | | | | | |
| | | 1.000 x Sisma H | + -0.300 x Sisma V | + 1.000 x SPSSX | | | | | | | |
| SV1 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + | | | | | |
| | | 0.300 x Sisma H | + -1.000 x Sisma V | + 0.300 x SPSSX | | | | | | | |
| SV2 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + | | | | | |
| | | 0.300 x Sisma H | + 1.000 x Sisma V | + 0.300 x SPSSX | | | | | | | |
| SV3 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + | | | | | |
| | | 0.300 x Sisma H | + -1.000 x Sisma V | + 0.300 x SPSSX | | | | | | | |
| SV4 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | + | | | | | |
| | | 0.200 x ACC-M_T | + 0.200 x SPACCDX | + 0.200 x AVV | + -0.500 x TERMICO | + | | | | | |
| | | 0.300 x Sisma H | + 1.000 x Sisma V | + 0.300 x SPSSX | | | | | | | |

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 70 |

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----------|--------------|----------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| SLE1 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 0.800 x SPTDX | + 0.800 x ACC-M_T | + 0.800 x SPACCSX | + 0.800 x SPACCDX | + -0.800 x AVV | + -0.600 x TERMICO |
| SLE2 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 0.800 x SPTDX | + 0.800 x ACC-M_T | + 0.800 x SPACCSX | + 0.800 x SPACCDX | + 0.800 x AVV | + 0.600 x TERMICO |
| SLE3 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 0.800 x SPTDX | + 0.800 x ACC-M_T | + 0.800 x SPACCDX | + -0.800 x AVV | + -0.600 x TERMICO | + 1.000 x RITIRO |
| SLE P1 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | | | | | |
| + | | | | | | | | | | -0.500 x TERMICO |
| SLE P2 | Conc.Comb | 1.000 x DEAD | + 1.000 x PERM | + 1.000 x SPTSX | + 1.000 x SPTDX | | | | | |
| + | | | | | | | | | | 0.500 x TERMICO |
| STAT+S~2 | Conc.Comb | 1.000 x SLU1 | + 1.000 x SLU2 | + 1.000 x SLU3 | + 1.000 x SLU4 | + 1.000 x SLU5 | + 1.000 x SLU6 | + 1.000 x SLU7 | + 1.000 x SLU8 | + 1.000 x SLU9 |
| | | | | | | + 1.000 x SLU10 | + 1.000 x SLU11 | + 1.000 x SLU12 | + 1.000 x SLU13 | + 1.000 x SH1 |
| | | | | | | | + 1.000 x SH2 | + 1.000 x SH3 | + 1.000 x SH4 | + 1.000 x SV1 |
| | | | | | | | + 1.000 x SV2 | + 1.000 x SV3 | + 1.000 x SV4 | |
| ESERCI~2 | Conc.Comb | 1.000 x SLE1 | + 1.000 x SLE2 | + 1.000 x SLE3 | + 1.000 x SLE P1 | | | | | + 1.000 x SLE P2 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 71 |

BEAM ELEMENT FORCES & MOMENTS DEFAULT PRINTOUT

Unit System : kN , m

ELEM MAT SEC LC PT AXIAL SHEAR-y SHEAR-z TORSION MOMENT-y
MOMENT-z

```

-----
1  1  1  SLU1  I  -74.3  0.0  356.6  0.0  163.2  0.0
      J  -108.4  0.0  -387.8  0.0  132.2  0.0

      SLU2  I  -133.7  0.0  338.3  0.0  246.3  -4.8
      J  -24.8  0.0  -406.1  0.0  109.7  -4.8

      SLU3  I  -110.0  0.0  338.3  0.0  211.3  0.0
      J  -1.1  0.0  -406.1  0.0  74.7  0.0

      SLU4  I  -72.1  0.0  357.6  0.0  160.1  0.0
      J  -121.7  0.0  -386.8  0.0  136.3  0.0

      SLU5  I  -85.3  0.0  356.6  0.0  164.2  0.0
      J  -119.5  0.0  -387.8  0.0  133.2  0.0

      SLU6  I  -21.4  0.0  111.1  0.0  -6.9  0.0
      J  -164.5  0.0  -74.5  0.0  98.8  0.0

      SLU7  I  -81.3  0.0  357.6  0.0  176.9  -4.8
      J  -131.0  0.0  -386.8  0.0  153.1  -4.8

      SLU8  I  -4.3  0.0  86.7  0.0  -21.1  0.0
      J  -162.8  0.0  -48.3  0.0  91.7  0.0

      SLU9  I  -22.8  0.0  391.4  0.0  93.1  4.8
      J  -181.3  0.0  -352.9  0.0  205.9  4.8

      SLU10 I  -199.8  0.0  352.9  0.0  239.6  -4.8
      J  -41.3  0.0  -391.4  0.0  126.8  -4.8

      SLU11 I  -68.2  0.0  330.0  0.0  134.2  -8.1
      J  -167.2  0.0  -302.7  0.0  211.6  -8.1

      SLU12 I  -37.3  0.0  330.0  0.0  78.1  8.1
      J  -136.3  0.0  -302.7  0.0  155.5  8.1

      SLU13 I  -100.5  0.0  266.3  0.0  152.2  4.8
      J  -76.4  0.0  -310.4  0.0  82.4  4.8

      SH1  I  -131.7  0.0  82.5  0.0  121.5  -2.7

```


| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 72 |

| | | | | | | | | |
|--------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|--|
| J | -6.7 | 0.0 | -136.8 | 0.0 | -5.4 | -2.7 | | |
| SH2 | I | -131.4 | 0.0 | 75.3 | 0.0 | 118.8 | -2.7 | |
| J | -6.5 | 0.0 | -129.6 | 0.0 | -8.1 | -2.7 | | |
| SH3 | I | -70.1 | 0.0 | 97.6 | 0.0 | 74.7 | -2.7 | |
| J | -68.2 | 0.0 | -121.8 | 0.0 | 41.4 | -2.7 | | |
| SH4 | I | -69.9 | 0.0 | 90.3 | 0.0 | 72.0 | -2.7 | |
| J | -68.0 | 0.0 | -114.5 | 0.0 | 38.7 | -2.7 | | |
| SV1 | I | -75.0 | 0.0 | 84.3 | 0.0 | 71.1 | -2.7 | |
| J | -40.8 | 0.0 | -103.6 | 0.0 | 30.0 | -2.7 | | |
| SV2 | I | -75.8 | 0.0 | 108.5 | 0.0 | 80.0 | -2.7 | |
| J | -41.6 | 0.0 | -127.8 | 0.0 | 38.9 | -2.7 | | |
| SV3 | I | -56.5 | 0.0 | 88.8 | 0.0 | 57.0 | -2.7 | |
| J | -59.2 | 0.0 | -99.1 | 0.0 | 44.1 | -2.7 | | |
| SV4 | I | -57.3 | 0.0 | 113.0 | 0.0 | 65.9 | -2.7 | |
| J | -60.1 | 0.0 | -123.3 | 0.0 | 53.0 | -2.7 | | |
| SLE1 | I | -64.4 | 0.0 | 239.8 | 0.0 | 67.3 | -3.2 | |
| J | -115.6 | 0.0 | -203.5 | 0.0 | 138.6 | -3.2 | | |
| SLE2 | I | -112.1 | 0.0 | 202.4 | 0.0 | 120.2 | 3.2 | |
| J | -43.2 | 0.0 | -240.9 | 0.0 | 40.7 | 3.2 | | |
| SLE3 | I | -17.2 | 0.0 | 249.9 | 0.0 | 50.6 | -3.2 | |
| J | -147.3 | 0.0 | -193.4 | 0.0 | 180.2 | -3.2 | | |
| SLE P1 | I | -47.4 | 0.0 | 67.5 | 0.0 | 39.4 | -2.7 | |
| J | -47.4 | 0.0 | -67.5 | 0.0 | 39.4 | -2.7 | | |
| SLE P2 | I | -37.1 | 0.0 | 67.5 | 0.0 | 20.7 | 2.7 | |
| J | -37.1 | 0.0 | -67.5 | 0.0 | 20.7 | 2.7 | | |
| STAT+S~1 Max | I | -4.3 | 0.0 | 391.4 | 0.0 | 246.3 | 8.1 | |
| J | -1.1 | 0.0 | -48.3 | 0.0 | 211.6 | 8.1 | | |
| Min | I | -199.8 | 0.0 | 75.3 | 0.0 | -21.1 | -8.1 | |
| J | -181.3 | 0.0 | -406.1 | 0.0 | -8.1 | -8.1 | | |
| ESERCI~1 Max | I | -17.2 | 0.0 | 249.9 | 0.0 | 120.2 | 3.2 | |
| J | -37.1 | 0.0 | -67.5 | 0.0 | 180.2 | 3.2 | | |
| Min | I | -112.1 | 0.0 | 67.5 | 0.0 | 20.7 | -3.2 | |
| J | -147.3 | 0.0 | -240.9 | 0.0 | 20.7 | -3.2 | | |
| SLU1 | I | -74.3 | 0.0 | 356.6 | 0.0 | 163.2 | 0.0 | |
| J | -108.4 | 0.0 | -387.8 | 0.0 | 132.2 | 0.0 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 73 |

| | | | | | | | |
|-------|---|--------|-----|--------|-----|-------|------|
| SLU2 | I | -133.7 | 0.0 | 338.3 | 0.0 | 246.3 | -4.8 |
| | J | -24.8 | 0.0 | -406.1 | 0.0 | 109.7 | -4.8 |
| SLU3 | I | -110.0 | 0.0 | 338.3 | 0.0 | 211.3 | 0.0 |
| | J | -1.1 | 0.0 | -406.1 | 0.0 | 74.7 | 0.0 |
| SLU4 | I | -72.1 | 0.0 | 357.6 | 0.0 | 160.1 | 0.0 |
| | J | -121.7 | 0.0 | -386.8 | 0.0 | 136.3 | 0.0 |
| SLU5 | I | -85.3 | 0.0 | 356.6 | 0.0 | 164.2 | 0.0 |
| | J | -119.5 | 0.0 | -387.8 | 0.0 | 133.2 | 0.0 |
| SLU6 | I | -21.4 | 0.0 | 111.1 | 0.0 | -6.9 | 0.0 |
| | J | -164.5 | 0.0 | -74.5 | 0.0 | 98.8 | 0.0 |
| SLU7 | I | -81.3 | 0.0 | 357.6 | 0.0 | 176.9 | -4.8 |
| | J | -131.0 | 0.0 | -386.8 | 0.0 | 153.1 | -4.8 |
| SLU8 | I | -4.3 | 0.0 | 86.7 | 0.0 | -21.1 | 0.0 |
| | J | -162.8 | 0.0 | -48.3 | 0.0 | 91.7 | 0.0 |
| SLU9 | I | -22.8 | 0.0 | 391.4 | 0.0 | 93.1 | 4.8 |
| | J | -181.3 | 0.0 | -352.9 | 0.0 | 205.9 | 4.8 |
| SLU10 | I | -199.8 | 0.0 | 352.9 | 0.0 | 239.6 | -4.8 |
| | J | -41.3 | 0.0 | -391.4 | 0.0 | 126.8 | -4.8 |
| SLU11 | I | -68.2 | 0.0 | 330.0 | 0.0 | 134.2 | -8.1 |
| | J | -167.2 | 0.0 | -302.7 | 0.0 | 211.6 | -8.1 |
| SLU12 | I | -37.3 | 0.0 | 330.0 | 0.0 | 78.1 | 8.1 |
| | J | -136.3 | 0.0 | -302.7 | 0.0 | 155.5 | 8.1 |
| SLU13 | I | -100.5 | 0.0 | 266.3 | 0.0 | 152.2 | 4.8 |
| | J | -76.4 | 0.0 | -310.4 | 0.0 | 82.4 | 4.8 |
| SH1 | I | -131.7 | 0.0 | 82.5 | 0.0 | 121.5 | -2.7 |
| | J | -6.7 | 0.0 | -136.8 | 0.0 | -5.4 | -2.7 |
| SH2 | I | -131.4 | 0.0 | 75.3 | 0.0 | 118.8 | -2.7 |
| | J | -6.5 | 0.0 | -129.6 | 0.0 | -8.1 | -2.7 |
| SH3 | I | -70.1 | 0.0 | 97.6 | 0.0 | 74.7 | -2.7 |
| | J | -68.2 | 0.0 | -121.8 | 0.0 | 41.4 | -2.7 |
| SH4 | I | -69.9 | 0.0 | 90.3 | 0.0 | 72.0 | -2.7 |
| | J | -68.0 | 0.0 | -114.5 | 0.0 | 38.7 | -2.7 |
| SV1 | I | -75.0 | 0.0 | 84.3 | 0.0 | 71.1 | -2.7 |
| | J | -40.8 | 0.0 | -103.6 | 0.0 | 30.0 | -2.7 |

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 74 |

SV2 I -75.8 0.0 108.5 0.0 80.0 -2.7
J -41.6 0.0 -127.8 0.0 38.9 -2.7

SV3 I -56.5 0.0 88.8 0.0 57.0 -2.7
J -59.2 0.0 -99.1 0.0 44.1 -2.7

SV4 I -57.3 0.0 113.0 0.0 65.9 -2.7
J -60.1 0.0 -123.3 0.0 53.0 -2.7

SLE1 I -64.4 0.0 239.8 0.0 67.3 -3.2
J -115.6 0.0 -203.5 0.0 138.6 -3.2

SLE2 I -112.1 0.0 202.4 0.0 120.2 3.2
J -43.2 0.0 -240.9 0.0 40.7 3.2

SLE3 I -17.2 0.0 249.9 0.0 50.6 -3.2
J -147.3 0.0 -193.4 0.0 180.2 -3.2

SLE P1 I -47.4 0.0 67.5 0.0 39.4 -2.7
J -47.4 0.0 -67.5 0.0 39.4 -2.7

SLE P2 I -37.1 0.0 67.5 0.0 20.7 2.7
J -37.1 0.0 -67.5 0.0 20.7 2.7

STAT+S~2 Max I -4.3 0.0 391.4 0.0 246.3 8.1
J -1.1 0.0 -48.3 0.0 211.6 8.1
Min I -199.8 0.0 75.3 0.0 -21.1 -8.1
J -181.3 0.0 -406.1 0.0 -8.1 -8.1

ESERCI~2 Max I -17.2 0.0 249.9 0.0 120.2 3.2
J -37.1 0.0 -67.5 0.0 180.2 3.2
Min I -112.1 0.0 67.5 0.0 20.7 -3.2
J -147.3 0.0 -240.9 0.0 20.7 -3.2

2 1 3 SLU1 I 30.1 0.0 -280.0 0.0 -75.7 0.0
J -78.8 0.0 311.2 0.0 -138.0 0.0

SLU2 I 89.5 0.0 -261.7 0.0 -10.2 4.8
J -19.3 0.0 329.4 0.0 -145.7 4.8

SLU3 I 65.8 0.0 -261.7 0.0 -34.5 0.0
J -43.0 0.0 329.4 0.0 -170.0 0.0

SLU4 I 27.9 0.0 -281.0 0.0 -78.1 0.0
J -81.0 0.0 310.2 0.0 -136.6 0.0

SLU5 I 25.7 0.0 -280.0 0.0 -76.6 0.0
J -83.2 0.0 311.2 0.0 -139.0 0.0

SLU6 I -38.2 0.0 -65.5 0.0 -57.5 0.0
J -38.2 0.0 29.0 0.0 15.6 0.0

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 75 |

| | | | | | | | |
|-------|---|-------|-----|--------|-----|--------|------|
| SLU7 | I | 37.1 | 0.0 | -281.0 | 0.0 | -71.7 | 4.8 |
| | J | -71.7 | 0.0 | 310.2 | 0.0 | -130.2 | 4.8 |
| SLU8 | I | -39.8 | 0.0 | -53.2 | 0.0 | -55.4 | 0.0 |
| | J | -39.8 | 0.0 | 14.8 | 0.0 | 21.6 | 0.0 |
| SLU9 | I | -21.4 | 0.0 | -314.8 | 0.0 | -134.3 | -4.8 |
| | J | -21.4 | 0.0 | 276.3 | 0.0 | -57.3 | -4.8 |
| SLU10 | I | -2.8 | 0.0 | -276.3 | 0.0 | -44.6 | 4.8 |
| | J | -2.8 | 0.0 | 314.8 | 0.0 | -121.5 | 4.8 |
| SLU11 | I | 8.6 | 0.0 | -259.6 | 0.0 | -87.8 | 8.1 |
| | J | 8.6 | 0.0 | 232.3 | 0.0 | -33.2 | 8.1 |
| SLU12 | I | -22.3 | 0.0 | -259.6 | 0.0 | -109.0 | -8.1 |
| | J | -22.3 | 0.0 | 232.3 | 0.0 | -54.4 | -8.1 |
| SLU13 | I | 40.9 | 0.0 | -199.0 | 0.0 | -24.3 | -4.8 |
| | J | -67.9 | 0.0 | 243.1 | 0.0 | -112.4 | -4.8 |
| SH1 | I | 16.1 | 0.0 | -44.3 | 0.0 | 29.9 | 2.7 |
| | J | -47.4 | 0.0 | 98.6 | 0.0 | -78.7 | 2.7 |
| SH2 | I | 15.9 | 0.0 | -37.9 | 0.0 | 32.2 | 2.7 |
| | J | -47.6 | 0.0 | 92.2 | 0.0 | -76.4 | 2.7 |
| SH3 | I | 16.1 | 0.0 | -59.4 | 0.0 | -0.1 | 2.7 |
| | J | -47.4 | 0.0 | 83.6 | 0.0 | -48.6 | 2.7 |
| SH4 | I | 15.9 | 0.0 | -52.9 | 0.0 | 2.1 | 2.7 |
| | J | -47.6 | 0.0 | 77.1 | 0.0 | -46.3 | 2.7 |
| SV1 | I | 9.4 | 0.0 | -47.8 | 0.0 | 1.5 | 2.7 |
| | J | -20.2 | 0.0 | 67.1 | 0.0 | -37.1 | 2.7 |
| SV2 | I | 10.2 | 0.0 | -69.4 | 0.0 | -6.0 | 2.7 |
| | J | -19.4 | 0.0 | 88.7 | 0.0 | -44.6 | 2.7 |
| SV3 | I | 9.4 | 0.0 | -52.4 | 0.0 | -7.5 | 2.7 |
| | J | -20.2 | 0.0 | 62.6 | 0.0 | -28.1 | 2.7 |
| SV4 | I | 10.2 | 0.0 | -73.9 | 0.0 | -15.0 | 2.7 |
| | J | -19.4 | 0.0 | 84.2 | 0.0 | -35.6 | 2.7 |
| SLE1 | I | -58.7 | 0.0 | -189.1 | 0.0 | -96.5 | 3.2 |
| | J | 1.3 | 0.0 | 152.9 | 0.0 | -24.0 | 3.2 |
| SLE2 | I | -11.0 | 0.0 | -151.8 | 0.0 | -30.3 | -3.2 |
| | J | -71.1 | 0.0 | 190.2 | 0.0 | -107.2 | -3.2 |

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 76 |

| | | | | | | | |
|--------------|---|-------|-----|--------|-----|--------|------|
| SLE3 | I | -27.0 | 0.0 | -199.2 | 0.0 | -99.2 | 3.2 |
| | J | 33.1 | 0.0 | 142.8 | 0.0 | 13.6 | 3.2 |
| SLE P1 | I | 3.2 | 0.0 | -34.0 | 0.0 | -8.2 | 2.7 |
| | J | 3.2 | 0.0 | 34.0 | 0.0 | -8.2 | 2.7 |
| SLE P2 | I | -7.1 | 0.0 | -34.0 | 0.0 | -15.3 | -2.7 |
| | J | -7.1 | 0.0 | 34.0 | 0.0 | -15.3 | -2.7 |
| STAT+S~1 Max | I | 89.5 | 0.0 | -37.9 | 0.0 | 32.2 | 8.1 |
| | J | 8.6 | 0.0 | 329.4 | 0.0 | 21.6 | 8.1 |
| Min | I | -39.8 | 0.0 | -314.8 | 0.0 | -134.3 | -8.1 |
| | J | -83.2 | 0.0 | 14.8 | 0.0 | -170.0 | -8.1 |
| ESERCI~1 Max | I | 3.2 | 0.0 | -34.0 | 0.0 | -8.2 | 3.2 |
| | J | 33.1 | 0.0 | 190.2 | 0.0 | 13.6 | 3.2 |
| Min | I | -58.7 | 0.0 | -199.2 | 0.0 | -99.2 | -3.2 |
| | J | -71.1 | 0.0 | 34.0 | 0.0 | -107.2 | -3.2 |
| SLU1 | I | 30.1 | 0.0 | -280.0 | 0.0 | -75.7 | 0.0 |
| | J | -78.8 | 0.0 | 311.2 | 0.0 | -138.0 | 0.0 |
| SLU2 | I | 89.5 | 0.0 | -261.7 | 0.0 | -10.2 | 4.8 |
| | J | -19.3 | 0.0 | 329.4 | 0.0 | -145.7 | 4.8 |
| SLU3 | I | 65.8 | 0.0 | -261.7 | 0.0 | -34.5 | 0.0 |
| | J | -43.0 | 0.0 | 329.4 | 0.0 | -170.0 | 0.0 |
| SLU4 | I | 27.9 | 0.0 | -281.0 | 0.0 | -78.1 | 0.0 |
| | J | -81.0 | 0.0 | 310.2 | 0.0 | -136.6 | 0.0 |
| SLU5 | I | 25.7 | 0.0 | -280.0 | 0.0 | -76.6 | 0.0 |
| | J | -83.2 | 0.0 | 311.2 | 0.0 | -139.0 | 0.0 |
| SLU6 | I | -38.2 | 0.0 | -65.5 | 0.0 | -57.5 | 0.0 |
| | J | -38.2 | 0.0 | 29.0 | 0.0 | 15.6 | 0.0 |
| SLU7 | I | 37.1 | 0.0 | -281.0 | 0.0 | -71.7 | 4.8 |
| | J | -71.7 | 0.0 | 310.2 | 0.0 | -130.2 | 4.8 |
| SLU8 | I | -39.8 | 0.0 | -53.2 | 0.0 | -55.4 | 0.0 |
| | J | -39.8 | 0.0 | 14.8 | 0.0 | 21.6 | 0.0 |
| SLU9 | I | -21.4 | 0.0 | -314.8 | 0.0 | -134.3 | -4.8 |
| | J | -21.4 | 0.0 | 276.3 | 0.0 | -57.3 | -4.8 |
| SLU10 | I | -2.8 | 0.0 | -276.3 | 0.0 | -44.6 | 4.8 |
| | J | -2.8 | 0.0 | 314.8 | 0.0 | -121.5 | 4.8 |
| SLU11 | I | 8.6 | 0.0 | -259.6 | 0.0 | -87.8 | 8.1 |

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 77 |

| | | | | | | | | | |
|--------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|------|--|--|
| J | 8.6 | 0.0 | 232.3 | 0.0 | -33.2 | 8.1 | | | |
| SLU12 | I | -22.3 | 0.0 | -259.6 | 0.0 | -109.0 | -8.1 | | |
| J | -22.3 | 0.0 | 232.3 | 0.0 | -54.4 | -8.1 | | | |
| SLU13 | I | 40.9 | 0.0 | -199.0 | 0.0 | -24.3 | -4.8 | | |
| J | -67.9 | 0.0 | 243.1 | 0.0 | -112.4 | -4.8 | | | |
| SH1 | I | 16.1 | 0.0 | -44.3 | 0.0 | 29.9 | 2.7 | | |
| J | -47.4 | 0.0 | 98.6 | 0.0 | -78.7 | 2.7 | | | |
| SH2 | I | 15.9 | 0.0 | -37.9 | 0.0 | 32.2 | 2.7 | | |
| J | -47.6 | 0.0 | 92.2 | 0.0 | -76.4 | 2.7 | | | |
| SH3 | I | 16.1 | 0.0 | -59.4 | 0.0 | -0.1 | 2.7 | | |
| J | -47.4 | 0.0 | 83.6 | 0.0 | -48.6 | 2.7 | | | |
| SH4 | I | 15.9 | 0.0 | -52.9 | 0.0 | 2.1 | 2.7 | | |
| J | -47.6 | 0.0 | 77.1 | 0.0 | -46.3 | 2.7 | | | |
| SV1 | I | 9.4 | 0.0 | -47.8 | 0.0 | 1.5 | 2.7 | | |
| J | -20.2 | 0.0 | 67.1 | 0.0 | -37.1 | 2.7 | | | |
| SV2 | I | 10.2 | 0.0 | -69.4 | 0.0 | -6.0 | 2.7 | | |
| J | -19.4 | 0.0 | 88.7 | 0.0 | -44.6 | 2.7 | | | |
| SV3 | I | 9.4 | 0.0 | -52.4 | 0.0 | -7.5 | 2.7 | | |
| J | -20.2 | 0.0 | 62.6 | 0.0 | -28.1 | 2.7 | | | |
| SV4 | I | 10.2 | 0.0 | -73.9 | 0.0 | -15.0 | 2.7 | | |
| J | -19.4 | 0.0 | 84.2 | 0.0 | -35.6 | 2.7 | | | |
| SLE1 | I | -58.7 | 0.0 | -189.1 | 0.0 | -96.5 | 3.2 | | |
| J | 1.3 | 0.0 | 152.9 | 0.0 | -24.0 | 3.2 | | | |
| SLE2 | I | -11.0 | 0.0 | -151.8 | 0.0 | -30.3 | -3.2 | | |
| J | -71.1 | 0.0 | 190.2 | 0.0 | -107.2 | -3.2 | | | |
| SLE3 | I | -27.0 | 0.0 | -199.2 | 0.0 | -99.2 | 3.2 | | |
| J | 33.1 | 0.0 | 142.8 | 0.0 | 13.6 | 3.2 | | | |
| SLE P1 | I | 3.2 | 0.0 | -34.0 | 0.0 | -8.2 | 2.7 | | |
| J | 3.2 | 0.0 | 34.0 | 0.0 | -8.2 | 2.7 | | | |
| SLE P2 | I | -7.1 | 0.0 | -34.0 | 0.0 | -15.3 | -2.7 | | |
| J | -7.1 | 0.0 | 34.0 | 0.0 | -15.3 | -2.7 | | | |
| STAT+S~2 Max | I | 89.5 | 0.0 | -37.9 | 0.0 | 32.2 | 8.1 | | |
| J | 8.6 | 0.0 | 329.4 | 0.0 | 21.6 | 8.1 | | | |
| Min | I | -39.8 | 0.0 | -314.8 | 0.0 | -134.3 | -8.1 | | |
| J | -83.2 | 0.0 | 14.8 | 0.0 | -170.0 | -8.1 | | | |

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 78 |

| | | | | | | | |
|--------------|---|-------|-----|--------|-----|--------|------|
| ESERCI~2 Max | I | 3.2 | 0.0 | -34.0 | 0.0 | -8.2 | 3.2 |
| J | | 33.1 | 0.0 | 190.2 | 0.0 | 13.6 | 3.2 |
| Min | I | -58.7 | 0.0 | -199.2 | 0.0 | -99.2 | -3.2 |
| J | | -71.1 | 0.0 | 34.0 | 0.0 | -107.2 | -3.2 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|-------|---|--------|-----|--------|------|--------|-----|
| 3 | 1 | 2 | SLU1 | I | -356.6 | 0.0 | -59.0 | 0.0 | -237.6 | 0.0 |
| | | | J | | -314.4 | 0.0 | -31.3 | 0.0 | -153.5 | 0.0 |
| | | | SLU2 | I | -338.3 | 0.0 | -118.5 | 4.8 | -301.3 | 0.0 |
| | | | J | | -296.1 | 0.0 | -90.8 | 4.8 | -98.4 | 0.0 |
| | | | SLU3 | I | -338.3 | 0.0 | -94.8 | 0.0 | -272.2 | 0.0 |
| | | | J | | -296.1 | 0.0 | -67.1 | 0.0 | -116.7 | 0.0 |
| | | | SLU4 | I | -357.6 | 0.0 | -56.8 | 0.0 | -235.3 | 0.0 |
| | | | J | | -315.4 | 0.0 | -29.1 | 0.0 | -155.6 | 0.0 |
| | | | SLU5 | I | -356.6 | 0.0 | -64.8 | 0.0 | -237.1 | 0.0 |
| | | | J | | -314.4 | 0.0 | -27.4 | 0.0 | -153.5 | 0.0 |
| | | | SLU6 | I | -111.1 | 0.0 | -0.9 | 0.0 | -20.7 | 0.0 |
| | | | J | | -68.9 | 0.0 | 36.5 | 0.0 | -64.8 | 0.0 |
| | | | SLU7 | I | -357.6 | 0.0 | -66.1 | 4.8 | -249.8 | 0.0 |
| | | | J | | -315.4 | 0.0 | -38.4 | 4.8 | -151.6 | 0.0 |
| | | | SLU8 | I | -86.7 | 0.0 | 10.9 | 0.0 | -3.3 | 0.0 |
| | | | J | | -55.5 | 0.0 | 38.6 | 0.0 | -59.0 | 0.0 |
| | | | SLU9 | I | -391.4 | 0.0 | -7.6 | -4.8 | -189.1 | 0.0 |
| | | | J | | -349.2 | 0.0 | 20.1 | -4.8 | -208.0 | 0.0 |
| | | | SLU10 | I | -352.9 | 0.0 | -155.5 | 4.8 | -289.0 | 0.0 |
| | | | J | | -310.8 | 0.0 | -22.7 | 4.8 | -119.3 | 0.0 |
| | | | SLU11 | I | -330.0 | 0.0 | -47.7 | 8.1 | -204.8 | 0.0 |
| | | | J | | -287.8 | 0.0 | -10.3 | 8.1 | -155.3 | 0.0 |
| | | | SLU12 | I | -330.0 | 0.0 | -16.8 | -8.1 | -156.4 | 0.0 |
| | | | J | | -287.8 | 0.0 | 20.6 | -8.1 | -168.8 | 0.0 |
| | | | SLU13 | I | -266.3 | 0.0 | -80.0 | -4.8 | -198.8 | 0.0 |
| | | | J | | -224.2 | 0.0 | -42.6 | -4.8 | -84.7 | 0.0 |
| | | | SH1 | I | -82.5 | 0.0 | -109.3 | 2.7 | -114.8 | 0.0 |
| | | | J | | -51.3 | 0.0 | -24.5 | 2.7 | 12.7 | 0.0 |
| | | | SH2 | I | -75.3 | 0.0 | -109.1 | 2.7 | -110.4 | 0.0 |
| | | | J | | -44.0 | 0.0 | -24.3 | 2.7 | 16.7 | 0.0 |

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 79 |

| | | | | | | | |
|--------------|---|--------|-----|--------|------|--------|-----|
| SH3 | I | -97.6 | 0.0 | -54.0 | 2.7 | -85.6 | 0.0 |
| | J | -66.3 | 0.0 | -18.4 | 2.7 | -19.6 | 0.0 |
| SH4 | I | -90.3 | 0.0 | -53.7 | 2.7 | -81.1 | 0.0 |
| | J | -59.0 | 0.0 | -18.1 | 2.7 | -15.6 | 0.0 |
| SV1 | I | -84.3 | 0.0 | -57.6 | 2.7 | -77.7 | 0.0 |
| | J | -53.0 | 0.0 | -12.8 | 2.7 | -13.7 | 0.0 |
| SV2 | I | -108.5 | 0.0 | -58.4 | 2.7 | -92.5 | 0.0 |
| | J | -77.2 | 0.0 | -13.6 | 2.7 | -26.8 | 0.0 |
| SV3 | I | -88.8 | 0.0 | -41.0 | 2.7 | -69.0 | 0.0 |
| | J | -57.5 | 0.0 | -10.9 | 2.7 | -23.3 | 0.0 |
| SV4 | I | -113.0 | 0.0 | -41.8 | 2.7 | -83.7 | 0.0 |
| | J | -81.8 | 0.0 | -11.8 | 2.7 | -36.5 | 0.0 |
| SLE1 | I | -239.8 | 0.0 | -36.0 | 3.2 | -118.2 | 0.0 |
| | J | -208.5 | 0.0 | 44.3 | 3.2 | -132.8 | 0.0 |
| SLE2 | I | -202.4 | 0.0 | -83.7 | -3.2 | -149.9 | 0.0 |
| | J | -171.2 | 0.0 | -3.4 | -3.2 | -69.1 | 0.0 |
| SLE3 | I | -249.9 | 0.0 | -2.0 | 3.2 | -112.6 | 0.0 |
| | J | -218.6 | 0.0 | 25.7 | 3.2 | -142.6 | 0.0 |
| SLE P1 | I | -67.5 | 0.0 | -32.2 | 2.7 | -48.3 | 0.0 |
| | J | -36.3 | 0.0 | -4.5 | 2.7 | -17.9 | 0.0 |
| SLE P2 | I | -67.5 | 0.0 | -21.9 | -2.7 | -32.1 | 0.0 |
| | J | -36.3 | 0.0 | 5.8 | -2.7 | -22.4 | 0.0 |
| STAT+S~1 Max | I | -75.3 | 0.0 | 10.9 | 8.1 | -3.3 | 0.0 |
| | J | -44.0 | 0.0 | 38.6 | 8.1 | 16.7 | 0.0 |
| Min | I | -391.4 | 0.0 | -155.5 | -8.1 | -301.3 | 0.0 |
| | J | -349.2 | 0.0 | -90.8 | -8.1 | -208.0 | 0.0 |
| ESERCI~1 Max | I | -67.5 | 0.0 | -2.0 | 3.2 | -32.1 | 0.0 |
| | J | -36.3 | 0.0 | 44.3 | 3.2 | -17.9 | 0.0 |
| Min | I | -249.9 | 0.0 | -83.7 | -3.2 | -149.9 | 0.0 |
| | J | -218.6 | 0.0 | -4.5 | -3.2 | -142.6 | 0.0 |
| SLU1 | I | -356.6 | 0.0 | -59.0 | 0.0 | -237.6 | 0.0 |
| | J | -314.4 | 0.0 | -31.3 | 0.0 | -153.5 | 0.0 |
| SLU2 | I | -338.3 | 0.0 | -118.5 | 4.8 | -301.3 | 0.0 |
| | J | -296.1 | 0.0 | -90.8 | 4.8 | -98.4 | 0.0 |
| SLU3 | I | -338.3 | 0.0 | -94.8 | 0.0 | -272.2 | 0.0 |
| | J | -296.1 | 0.0 | -67.1 | 0.0 | -116.7 | 0.0 |

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 80 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|---|--------|-----|--------|------|--------|-----|--|--|--|
| SLU4 | I | -357.6 | 0.0 | -56.8 | 0.0 | -235.3 | 0.0 | | | |
| | J | -315.4 | 0.0 | -29.1 | 0.0 | -155.6 | 0.0 | | | |
| SLU5 | I | -356.6 | 0.0 | -64.8 | 0.0 | -237.1 | 0.0 | | | |
| | J | -314.4 | 0.0 | -27.4 | 0.0 | -153.5 | 0.0 | | | |
| SLU6 | I | -111.1 | 0.0 | -0.9 | 0.0 | -20.7 | 0.0 | | | |
| | J | -68.9 | 0.0 | 36.5 | 0.0 | -64.8 | 0.0 | | | |
| SLU7 | I | -357.6 | 0.0 | -66.1 | 4.8 | -249.8 | 0.0 | | | |
| | J | -315.4 | 0.0 | -38.4 | 4.8 | -151.6 | 0.0 | | | |
| SLU8 | I | -86.7 | 0.0 | 10.9 | 0.0 | -3.3 | 0.0 | | | |
| | J | -55.5 | 0.0 | 38.6 | 0.0 | -59.0 | 0.0 | | | |
| SLU9 | I | -391.4 | 0.0 | -7.6 | -4.8 | -189.1 | 0.0 | | | |
| | J | -349.2 | 0.0 | 20.1 | -4.8 | -208.0 | 0.0 | | | |
| SLU10 | I | -352.9 | 0.0 | -155.5 | 4.8 | -289.0 | 0.0 | | | |
| | J | -310.8 | 0.0 | -22.7 | 4.8 | -119.3 | 0.0 | | | |
| SLU11 | I | -330.0 | 0.0 | -47.7 | 8.1 | -204.8 | 0.0 | | | |
| | J | -287.8 | 0.0 | -10.3 | 8.1 | -155.3 | 0.0 | | | |
| SLU12 | I | -330.0 | 0.0 | -16.8 | -8.1 | -156.4 | 0.0 | | | |
| | J | -287.8 | 0.0 | 20.6 | -8.1 | -168.8 | 0.0 | | | |
| SLU13 | I | -266.3 | 0.0 | -80.0 | -4.8 | -198.8 | 0.0 | | | |
| | J | -224.2 | 0.0 | -42.6 | -4.8 | -84.7 | 0.0 | | | |
| SH1 | I | -82.5 | 0.0 | -109.3 | 2.7 | -114.8 | 0.0 | | | |
| | J | -51.3 | 0.0 | -24.5 | 2.7 | 12.7 | 0.0 | | | |
| SH2 | I | -75.3 | 0.0 | -109.1 | 2.7 | -110.4 | 0.0 | | | |
| | J | -44.0 | 0.0 | -24.3 | 2.7 | 16.7 | 0.0 | | | |
| SH3 | I | -97.6 | 0.0 | -54.0 | 2.7 | -85.6 | 0.0 | | | |
| | J | -66.3 | 0.0 | -18.4 | 2.7 | -19.6 | 0.0 | | | |
| SH4 | I | -90.3 | 0.0 | -53.7 | 2.7 | -81.1 | 0.0 | | | |
| | J | -59.0 | 0.0 | -18.1 | 2.7 | -15.6 | 0.0 | | | |
| SV1 | I | -84.3 | 0.0 | -57.6 | 2.7 | -77.7 | 0.0 | | | |
| | J | -53.0 | 0.0 | -12.8 | 2.7 | -13.7 | 0.0 | | | |
| SV2 | I | -108.5 | 0.0 | -58.4 | 2.7 | -92.5 | 0.0 | | | |
| | J | -77.2 | 0.0 | -13.6 | 2.7 | -26.8 | 0.0 | | | |
| SV3 | I | -88.8 | 0.0 | -41.0 | 2.7 | -69.0 | 0.0 | | | |
| | J | -57.5 | 0.0 | -10.9 | 2.7 | -23.3 | 0.0 | | | |

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 81 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--------------|---|--------|-----|--------|------|--------|-----|
| | | | SV4 | I | -113.0 | 0.0 | -41.8 | 2.7 | -83.7 | 0.0 |
| | | | | J | -81.8 | 0.0 | -11.8 | 2.7 | -36.5 | 0.0 |
| | | | SLE1 | I | -239.8 | 0.0 | -36.0 | 3.2 | -118.2 | 0.0 |
| | | | | J | -208.5 | 0.0 | 44.3 | 3.2 | -132.8 | 0.0 |
| | | | SLE2 | I | -202.4 | 0.0 | -83.7 | -3.2 | -149.9 | 0.0 |
| | | | | J | -171.2 | 0.0 | -3.4 | -3.2 | -69.1 | 0.0 |
| | | | SLE3 | I | -249.9 | 0.0 | -2.0 | 3.2 | -112.6 | 0.0 |
| | | | | J | -218.6 | 0.0 | 25.7 | 3.2 | -142.6 | 0.0 |
| | | | SLE P1 | I | -67.5 | 0.0 | -32.2 | 2.7 | -48.3 | 0.0 |
| | | | | J | -36.3 | 0.0 | -4.5 | 2.7 | -17.9 | 0.0 |
| | | | SLE P2 | I | -67.5 | 0.0 | -21.9 | -2.7 | -32.1 | 0.0 |
| | | | | J | -36.3 | 0.0 | 5.8 | -2.7 | -22.4 | 0.0 |
| | | | STAT+S~2 Max | I | -75.3 | 0.0 | 10.9 | 8.1 | -3.3 | 0.0 |
| | | | | J | -44.0 | 0.0 | 38.6 | 8.1 | 16.7 | 0.0 |
| | | | Min | I | -391.4 | 0.0 | -155.5 | -8.1 | -301.3 | 0.0 |
| | | | | J | -349.2 | 0.0 | -90.8 | -8.1 | -208.0 | 0.0 |
| | | | ESERCI~2 Max | I | -67.5 | 0.0 | -2.0 | 3.2 | -32.1 | 0.0 |
| | | | | J | -36.3 | 0.0 | 44.3 | 3.2 | -17.9 | 0.0 |
| | | | Min | I | -249.9 | 0.0 | -83.7 | -3.2 | -149.9 | 0.0 |
| | | | | J | -218.6 | 0.0 | -4.5 | -3.2 | -142.6 | 0.0 |
| 4 | 1 | 2 | SLU1 | I | -387.8 | 0.0 | 69.4 | 0.0 | 211.8 | 0.0 |
| | | | | J | -345.6 | 0.0 | -53.7 | 0.0 | 202.4 | 0.0 |
| | | | SLU2 | I | -406.1 | 0.0 | 9.6 | -4.8 | 208.8 | 0.0 |
| | | | | J | -363.9 | 0.0 | -18.1 | -4.8 | 223.5 | 0.0 |
| | | | SLU3 | I | -406.1 | 0.0 | -14.1 | 0.0 | 179.7 | 0.0 |
| | | | | J | -363.9 | 0.0 | -41.8 | 0.0 | 241.9 | 0.0 |
| | | | SLU4 | I | -386.8 | 0.0 | 77.3 | 0.0 | 213.7 | 0.0 |
| | | | | J | -344.6 | 0.0 | -55.4 | 0.0 | 200.3 | 0.0 |
| | | | SLU5 | I | -387.8 | 0.0 | 75.1 | 0.0 | 211.4 | 0.0 |
| | | | | J | -345.6 | 0.0 | -57.6 | 0.0 | 202.4 | 0.0 |
| | | | SLU6 | I | -74.5 | 0.0 | 120.1 | 0.0 | 87.4 | 0.0 |
| | | | | J | -32.4 | 0.0 | -12.6 | 0.0 | -11.5 | 0.0 |
| | | | SLU7 | I | -386.8 | 0.0 | 86.6 | -4.8 | 228.2 | 0.0 |
| | | | | J | -344.6 | 0.0 | -46.1 | -4.8 | 196.2 | 0.0 |
| | | | SLU8 | I | -48.3 | 0.0 | 118.5 | 0.0 | 74.1 | 0.0 |

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 82 |

| | | | | | | | | | | |
|--------|---|--------|-----|-------|------|-------|-----|--|--|--|
| | J | -17.0 | 0.0 | -14.3 | 0.0 | -21.5 | 0.0 | | | |
| SLU9 | I | -352.9 | 0.0 | 136.9 | 4.8 | 259.9 | 0.0 | | | |
| | J | -310.8 | 0.0 | 4.2 | 4.8 | 127.4 | 0.0 | | | |
| SLU10 | I | -391.4 | 0.0 | 26.1 | -4.8 | 218.1 | 0.0 | | | |
| | J | -349.2 | 0.0 | -1.6 | -4.8 | 199.9 | 0.0 | | | |
| SLU11 | I | -302.7 | 0.0 | 132.9 | -8.1 | 254.0 | 0.0 | | | |
| | J | -260.5 | 0.0 | 28.9 | -8.1 | 98.5 | 0.0 | | | |
| SLU12 | I | -302.7 | 0.0 | 102.0 | 8.1 | 205.7 | 0.0 | | | |
| | J | -260.5 | 0.0 | -2.0 | 8.1 | 112.0 | 0.0 | | | |
| SLU13 | I | -310.4 | 0.0 | 44.5 | 4.8 | 148.9 | 0.0 | | | |
| | J | -268.2 | 0.0 | -50.0 | 4.8 | 160.7 | 0.0 | | | |
| SH1 | I | -136.8 | 0.0 | -10.8 | -2.7 | 31.5 | 0.0 | | | |
| | J | -105.6 | 0.0 | -43.8 | -2.7 | 92.4 | 0.0 | | | |
| SH2 | I | -129.6 | 0.0 | -11.1 | -2.7 | 27.0 | 0.0 | | | |
| | J | -98.3 | 0.0 | -44.0 | -2.7 | 88.5 | 0.0 | | | |
| SH3 | I | -121.8 | 0.0 | 44.6 | -2.7 | 60.7 | 0.0 | | | |
| | J | -90.5 | 0.0 | -37.6 | -2.7 | 60.1 | 0.0 | | | |
| SH4 | I | -114.5 | 0.0 | 44.3 | -2.7 | 56.3 | 0.0 | | | |
| | J | -83.3 | 0.0 | -37.9 | -2.7 | 56.2 | 0.0 | | | |
| SV1 | I | -103.6 | 0.0 | 22.6 | -2.7 | 50.3 | 0.0 | | | |
| | J | -72.3 | 0.0 | -15.9 | -2.7 | 49.9 | 0.0 | | | |
| SV2 | I | -127.8 | 0.0 | 23.4 | -2.7 | 65.0 | 0.0 | | | |
| | J | -96.5 | 0.0 | -15.1 | -2.7 | 63.0 | 0.0 | | | |
| SV3 | I | -99.1 | 0.0 | 39.2 | -2.7 | 59.0 | 0.0 | | | |
| | J | -67.8 | 0.0 | -14.1 | -2.7 | 40.2 | 0.0 | | | |
| SV4 | I | -123.3 | 0.0 | 40.0 | -2.7 | 73.8 | 0.0 | | | |
| | J | -92.0 | 0.0 | -13.2 | -2.7 | 53.3 | 0.0 | | | |
| SLE1 | I | -203.5 | 0.0 | 90.3 | -3.2 | 166.9 | 0.0 | | | |
| | J | -172.3 | 0.0 | 15.5 | -3.2 | 66.1 | 0.0 | | | |
| SLE2 | I | -240.9 | 0.0 | 17.9 | 3.2 | 96.5 | 0.0 | | | |
| | J | -209.6 | 0.0 | -56.9 | 3.2 | 140.6 | 0.0 | | | |
| SLE3 | I | -193.4 | 0.0 | 122.0 | -3.2 | 198.1 | 0.0 | | | |
| | J | -162.2 | 0.0 | 47.3 | -3.2 | 33.9 | 0.0 | | | |
| SLE P1 | I | -67.5 | 0.0 | 32.2 | -2.7 | 48.3 | 0.0 | | | |

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 83 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-----|--|--|--|
| J | -36.3 | 0.0 | 4.5 | -2.7 | 17.9 | 0.0 | | | | |
| SLE P2 | I | -67.5 | 0.0 | 21.9 | 2.7 | 32.1 | 0.0 | | | |
| J | -36.3 | 0.0 | -5.8 | 2.7 | 22.4 | 0.0 | | | | |
| STAT+S~1 Max | I | -48.3 | 0.0 | 136.9 | 8.1 | 259.9 | 0.0 | | | |
| J | -17.0 | 0.0 | 28.9 | 8.1 | 241.9 | 0.0 | | | | |
| Min | I | -406.1 | 0.0 | -14.1 | -8.1 | 27.0 | 0.0 | | | |
| J | -363.9 | 0.0 | -57.6 | -8.1 | -21.5 | 0.0 | | | | |
| ESERCI~1 Max | I | -67.5 | 0.0 | 122.0 | 3.2 | 198.1 | 0.0 | | | |
| J | -36.3 | 0.0 | 47.3 | 3.2 | 140.6 | 0.0 | | | | |
| Min | I | -240.9 | 0.0 | 17.9 | -3.2 | 32.1 | 0.0 | | | |
| J | -209.6 | 0.0 | -56.9 | -3.2 | 17.9 | 0.0 | | | | |
| SLU1 | I | -387.8 | 0.0 | 69.4 | 0.0 | 211.8 | 0.0 | | | |
| J | -345.6 | 0.0 | -53.7 | 0.0 | 202.4 | 0.0 | | | | |
| SLU2 | I | -406.1 | 0.0 | 9.6 | -4.8 | 208.8 | 0.0 | | | |
| J | -363.9 | 0.0 | -18.1 | -4.8 | 223.5 | 0.0 | | | | |
| SLU3 | I | -406.1 | 0.0 | -14.1 | 0.0 | 179.7 | 0.0 | | | |
| J | -363.9 | 0.0 | -41.8 | 0.0 | 241.9 | 0.0 | | | | |
| SLU4 | I | -386.8 | 0.0 | 77.3 | 0.0 | 213.7 | 0.0 | | | |
| J | -344.6 | 0.0 | -55.4 | 0.0 | 200.3 | 0.0 | | | | |
| SLU5 | I | -387.8 | 0.0 | 75.1 | 0.0 | 211.4 | 0.0 | | | |
| J | -345.6 | 0.0 | -57.6 | 0.0 | 202.4 | 0.0 | | | | |
| SLU6 | I | -74.5 | 0.0 | 120.1 | 0.0 | 87.4 | 0.0 | | | |
| J | -32.4 | 0.0 | -12.6 | 0.0 | -11.5 | 0.0 | | | | |
| SLU7 | I | -386.8 | 0.0 | 86.6 | -4.8 | 228.2 | 0.0 | | | |
| J | -344.6 | 0.0 | -46.1 | -4.8 | 196.2 | 0.0 | | | | |
| SLU8 | I | -48.3 | 0.0 | 118.5 | 0.0 | 74.1 | 0.0 | | | |
| J | -17.0 | 0.0 | -14.3 | 0.0 | -21.5 | 0.0 | | | | |
| SLU9 | I | -352.9 | 0.0 | 136.9 | 4.8 | 259.9 | 0.0 | | | |
| J | -310.8 | 0.0 | 4.2 | 4.8 | 127.4 | 0.0 | | | | |
| SLU10 | I | -391.4 | 0.0 | 26.1 | -4.8 | 218.1 | 0.0 | | | |
| J | -349.2 | 0.0 | -1.6 | -4.8 | 199.9 | 0.0 | | | | |
| SLU11 | I | -302.7 | 0.0 | 132.9 | -8.1 | 254.0 | 0.0 | | | |
| J | -260.5 | 0.0 | 28.9 | -8.1 | 98.5 | 0.0 | | | | |
| SLU12 | I | -302.7 | 0.0 | 102.0 | 8.1 | 205.7 | 0.0 | | | |
| J | -260.5 | 0.0 | -2.0 | 8.1 | 112.0 | 0.0 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 84 |

| | | | | | | | |
|--------------|---|--------|-----|-------|------|-------|-----|
| SLU13 | I | -310.4 | 0.0 | 44.5 | 4.8 | 148.9 | 0.0 |
| | J | -268.2 | 0.0 | -50.0 | 4.8 | 160.7 | 0.0 |
| SH1 | I | -136.8 | 0.0 | -10.8 | -2.7 | 31.5 | 0.0 |
| | J | -105.6 | 0.0 | -43.8 | -2.7 | 92.4 | 0.0 |
| SH2 | I | -129.6 | 0.0 | -11.1 | -2.7 | 27.0 | 0.0 |
| | J | -98.3 | 0.0 | -44.0 | -2.7 | 88.5 | 0.0 |
| SH3 | I | -121.8 | 0.0 | 44.6 | -2.7 | 60.7 | 0.0 |
| | J | -90.5 | 0.0 | -37.6 | -2.7 | 60.1 | 0.0 |
| SH4 | I | -114.5 | 0.0 | 44.3 | -2.7 | 56.3 | 0.0 |
| | J | -83.3 | 0.0 | -37.9 | -2.7 | 56.2 | 0.0 |
| SV1 | I | -103.6 | 0.0 | 22.6 | -2.7 | 50.3 | 0.0 |
| | J | -72.3 | 0.0 | -15.9 | -2.7 | 49.9 | 0.0 |
| SV2 | I | -127.8 | 0.0 | 23.4 | -2.7 | 65.0 | 0.0 |
| | J | -96.5 | 0.0 | -15.1 | -2.7 | 63.0 | 0.0 |
| SV3 | I | -99.1 | 0.0 | 39.2 | -2.7 | 59.0 | 0.0 |
| | J | -67.8 | 0.0 | -14.1 | -2.7 | 40.2 | 0.0 |
| SV4 | I | -123.3 | 0.0 | 40.0 | -2.7 | 73.8 | 0.0 |
| | J | -92.0 | 0.0 | -13.2 | -2.7 | 53.3 | 0.0 |
| SLE1 | I | -203.5 | 0.0 | 90.3 | -3.2 | 166.9 | 0.0 |
| | J | -172.3 | 0.0 | 15.5 | -3.2 | 66.1 | 0.0 |
| SLE2 | I | -240.9 | 0.0 | 17.9 | 3.2 | 96.5 | 0.0 |
| | J | -209.6 | 0.0 | -56.9 | 3.2 | 140.6 | 0.0 |
| SLE3 | I | -193.4 | 0.0 | 122.0 | -3.2 | 198.1 | 0.0 |
| | J | -162.2 | 0.0 | 47.3 | -3.2 | 33.9 | 0.0 |
| SLE P1 | I | -67.5 | 0.0 | 32.2 | -2.7 | 48.3 | 0.0 |
| | J | -36.3 | 0.0 | 4.5 | -2.7 | 17.9 | 0.0 |
| SLE P2 | I | -67.5 | 0.0 | 21.9 | 2.7 | 32.1 | 0.0 |
| | J | -36.3 | 0.0 | -5.8 | 2.7 | 22.4 | 0.0 |
| STAT+S~2 Max | I | -48.3 | 0.0 | 136.9 | 8.1 | 259.9 | 0.0 |
| | J | -17.0 | 0.0 | 28.9 | 8.1 | 241.9 | 0.0 |
| Min | I | -406.1 | 0.0 | -14.1 | -8.1 | 27.0 | 0.0 |
| | J | -363.9 | 0.0 | -57.6 | -8.1 | -21.5 | 0.0 |
| ESERCI~2 Max | I | -67.5 | 0.0 | 122.0 | 3.2 | 198.1 | 0.0 |
| | J | -36.3 | 0.0 | 47.3 | 3.2 | 140.6 | 0.0 |
| Min | I | -240.9 | 0.0 | 17.9 | -3.2 | 32.1 | 0.0 |
| | J | -209.6 | 0.0 | -56.9 | -3.2 | 17.9 | 0.0 |

MANDATARIA

HUB ENGINEERING
CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.

MANDANTI

HYpro**LINEA PESCARA – BARI****RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA****IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 85 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 86 |

BEAM ELEMENT FORCES & MOMENTS MIN/MAX SUMMARY BY PROPERTY PRINTOUT Unit
System : kN , m

* LENGTH : the length between two nodes

[SECTION NAME : Soletta inf , SECTION ID : 1 , SECTION SHAPE : SB]

[SECTION SIZE] H:0.5 B:1

** MAX

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z |
|--------|-----|----|----|-------|---------|---------|---------|----------|----------|
| LENGTH | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----------|---|---|--------|-----|--------|-----|-------|------|------|
| 1 | AXL | STAT+S~1 | 1 | J | -1.1 | 0.0 | -48.3 | 0.0 | 211.6 | 8.1 | 4.50 |
| 1 | SHY | SLU1 | 1 | I | -74.3 | 0.0 | 356.6 | 0.0 | 163.2 | 0.0 | 4.50 |
| 1 | SHZ | SLU9 | 1 | I | -22.8 | 0.0 | 391.4 | 0.0 | 93.1 | 4.8 | 4.50 |
| 1 | TOR | SLU3 | 1 | J | -1.1 | 0.0 | -406.1 | 0.0 | 74.7 | 0.0 | 4.50 |
| 1 | MTY | SLU2 | 1 | I | -133.7 | 0.0 | 338.3 | 0.0 | 246.3 | -4.8 | 4.50 |
| 1 | MTZ | SLU12 | 1 | J | -136.3 | 0.0 | -302.7 | 0.0 | 155.5 | 8.1 | 4.50 |

** MIN

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z |
|--------|-----|----|----|-------|---------|---------|---------|----------|----------|
| LENGTH | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----------|---|---|--------|-----|--------|-----|-------|------|------|
| 1 | AXL | SLU10 | 1 | I | -199.8 | 0.0 | 352.9 | 0.0 | 239.6 | -4.8 | 4.50 |
| 1 | SHY | SLU1 | 1 | I | -74.3 | 0.0 | 356.6 | 0.0 | 163.2 | 0.0 | 4.50 |
| 1 | SHZ | SLU2 | 1 | J | -24.8 | 0.0 | -406.1 | 0.0 | 109.7 | -4.8 | 4.50 |
| 1 | TOR | SLU3 | 1 | J | -1.1 | 0.0 | -406.1 | 0.0 | 74.7 | 0.0 | 4.50 |
| 1 | MTY | STAT+S~1 | 1 | I | -199.8 | 0.0 | 75.3 | 0.0 | -21.1 | -8.1 | 4.50 |
| 1 | MTZ | STAT+S~1 | 1 | I | -199.8 | 0.0 | 75.3 | 0.0 | -21.1 | -8.1 | 4.50 |

[SECTION NAME : Piedritti , SECTION ID : 2 , SECTION SHAPE : SB]

[SECTION SIZE] H:0.5 B:1

** MAX

| ELEM | COM | LC | PT | AXIAL | SHEAR-y | SHEAR-z | TORSION | MOMENT-y | MOMENT-z |
|--------|-----|----|----|-------|---------|---------|---------|----------|----------|
| LENGTH | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----------|---|---|--------|-----|-------|-----|--------|-----|------|
| 4 | AXL | STAT+S~1 | 1 | J | -17.0 | 0.0 | 28.9 | 8.1 | 241.9 | 0.0 | 2.50 |
| 3 | SHY | SLU11 | 1 | I | -330.0 | 0.0 | -47.7 | 8.1 | -204.8 | 0.0 | 2.50 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | | MANDANTI HYpro | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 87 |

| | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|--------|-----|-------|-----|-------|-----|------|
| 4 SHZ STAT+S~1 | 1 | I | -48.3 | 0.0 | 136.9 | 8.1 | 259.9 | 0.0 | 2.50 |
| 4 TOR STAT+S~1 | 1 | I | -48.3 | 0.0 | 136.9 | 8.1 | 259.9 | 0.0 | 2.50 |
| 4 MTY SLU9 | 1 | I | -352.9 | 0.0 | 136.9 | 4.8 | 259.9 | 0.0 | 2.50 |
| 4 MTZ SLU3 | 1 | I | -406.1 | 0.0 | -14.1 | 0.0 | 179.7 | 0.0 | 2.50 |

** MIN

ELEM COM LC PT AXIAL SHEAR-y SHEAR-z TORSION MOMENT-y MOMENT-z
LENGTH

| | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|--------|-----|--------|------|--------|-----|------|
| 4 AXL SLU2 | 1 | I | -406.1 | 0.0 | 9.6 | -4.8 | 208.8 | 0.0 | 2.50 |
| 3 SHY SLU11 | 1 | I | -330.0 | 0.0 | -47.7 | 8.1 | -204.8 | 0.0 | 2.50 |
| 3 SHZ STAT+S~1 | 1 | I | -391.4 | 0.0 | -155.5 | -8.1 | -301.3 | 0.0 | 2.50 |
| 3 TOR STAT+S~1 | 1 | I | -391.4 | 0.0 | -155.5 | -8.1 | -301.3 | 0.0 | 2.50 |
| 3 MTY STAT+S~1 | 1 | I | -391.4 | 0.0 | -155.5 | -8.1 | -301.3 | 0.0 | 2.50 |
| 4 MTZ SLU3 | 1 | I | -406.1 | 0.0 | -14.1 | 0.0 | 179.7 | 0.0 | 2.50 |

[SECTION NAME : Soletta Sup , SECTION ID : 3 , SECTION SHAPE : SB]

[SECTION SIZE] H:0.5 B:1

** MAX

ELEM COM LC PT AXIAL SHEAR-y SHEAR-z TORSION MOMENT-y MOMENT-z
LENGTH

| | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|-------|-----|--------|-----|--------|-----|------|
| 2 AXL STAT+S~1 | 1 | I | 89.5 | 0.0 | -37.9 | 0.0 | 32.2 | 8.1 | 4.50 |
| 2 SHY SLU1 | 1 | I | 30.1 | 0.0 | -280.0 | 0.0 | -75.7 | 0.0 | 4.50 |
| 2 SHZ SLU2 | 1 | J | -19.3 | 0.0 | 329.4 | 0.0 | -145.7 | 4.8 | 4.50 |
| 2 TOR SLU3 | 1 | J | -43.0 | 0.0 | 329.4 | 0.0 | -170.0 | 0.0 | 4.50 |
| 2 MTY STAT+S~1 | 1 | I | 89.5 | 0.0 | -37.9 | 0.0 | 32.2 | 8.1 | 4.50 |
| 2 MTZ STAT+S~1 | 1 | I | 89.5 | 0.0 | -37.9 | 0.0 | 32.2 | 8.1 | 4.50 |

** MIN

ELEM COM LC PT AXIAL SHEAR-y SHEAR-z TORSION MOMENT-y MOMENT-z
LENGTH

| | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|-------|-----|--------|-----|--------|------|------|
| 2 AXL STAT+S~1 | 1 | J | -83.2 | 0.0 | 14.8 | 0.0 | -170.0 | -8.1 | 4.50 |
| 2 SHY SLU1 | 1 | I | 30.1 | 0.0 | -280.0 | 0.0 | -75.7 | 0.0 | 4.50 |
| 2 SHZ SLU9 | 1 | I | -21.4 | 0.0 | -314.8 | 0.0 | -134.3 | -4.8 | 4.50 |
| 2 TOR SLU3 | 1 | J | -43.0 | 0.0 | 329.4 | 0.0 | -170.0 | 0.0 | 4.50 |
| 2 MTY STAT+S~1 | 1 | J | -83.2 | 0.0 | 14.8 | 0.0 | -170.0 | -8.1 | 4.50 |
| 2 MTZ STAT+S~1 | 1 | J | -83.2 | 0.0 | 14.8 | 0.0 | -170.0 | -8.1 | 4.50 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 88 |

ELEM MAT SEC LC PT AXIAL SHEAR-y SHEAR-z (+y)-BENDING-(-y) (+z)-BENDING-(-z)

| ----- | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|-------|---|--------|-----|---------|-------|-------|---------|--------|--|--|--|
| 1 | 1 | 1 | SLU1 | I | -148.5 | 0.0 | 1069.8 | 0.0 | 0.0 | -3917.0 | 3917.0 | | | |
| | | | J | | -216.9 | 0.0 | -1163.3 | 0.0 | 0.0 | -3174.0 | 3174.0 | | | |
| | | | SLU2 | I | -267.4 | 0.0 | 1015.0 | 58.0 | -58.0 | -5911.6 | 5911.6 | | | |
| | | | J | | -49.7 | 0.0 | -1218.2 | 58.0 | -58.0 | -2632.2 | 2632.2 | | | |
| | | | SLU3 | I | -220.0 | 0.0 | 1015.0 | 0.0 | 0.0 | -5072.4 | 5072.4 | | | |
| | | | J | | -2.3 | 0.0 | -1218.2 | 0.0 | 0.0 | -1793.0 | 1793.0 | | | |
| | | | SLU4 | I | -144.1 | 0.0 | 1072.7 | 0.0 | 0.0 | -3842.7 | 3842.7 | | | |
| | | | J | | -243.4 | 0.0 | -1160.4 | 0.0 | 0.0 | -3271.3 | 3271.3 | | | |
| | | | SLU5 | I | -170.6 | 0.0 | 1069.8 | 0.0 | 0.0 | -3940.0 | 3940.0 | | | |
| | | | J | | -239.0 | 0.0 | -1163.3 | 0.0 | 0.0 | -3196.9 | 3196.9 | | | |
| | | | SLU6 | I | -42.9 | 0.0 | 333.3 | 0.0 | 0.0 | 165.0 | -165.0 | | | |
| | | | J | | -328.9 | 0.0 | -223.6 | 0.0 | 0.0 | -2371.3 | 2371.3 | | | |
| | | | SLU7 | I | -162.7 | 0.0 | 1072.7 | 58.0 | -58.0 | -4246.6 | 4246.6 | | | |
| | | | J | | -262.0 | 0.0 | -1160.4 | 58.0 | -58.0 | -3675.2 | 3675.2 | | | |
| | | | SLU8 | I | -8.7 | 0.0 | 260.2 | 0.0 | 0.0 | 507.4 | -507.4 | | | |
| | | | J | | -325.7 | 0.0 | -144.8 | 0.0 | 0.0 | -2200.5 | 2200.5 | | | |
| | | | SLU9 | I | -45.6 | 0.0 | 1174.3 | -58.0 | 58.0 | -2234.5 | 2234.5 | | | |
| | | | J | | -362.5 | 0.0 | -1058.8 | -58.0 | 58.0 | -4942.4 | 4942.4 | | | |
| | | | SLU10 | I | -399.7 | 0.0 | 1058.8 | 58.0 | -58.0 | -5750.2 | 5750.2 | | | |
| | | | J | | -82.7 | 0.0 | -1174.3 | 58.0 | -58.0 | -3042.2 | 3042.2 | | | |
| | | | SLU11 | I | -136.5 | 0.0 | 989.9 | 96.7 | -96.7 | -3221.1 | 3221.1 | | | |
| | | | J | | -334.4 | 0.0 | -908.0 | 96.7 | -96.7 | -5078.5 | 5078.5 | | | |
| | | | SLU12 | I | -74.6 | 0.0 | 989.9 | -96.7 | 96.7 | -1874.8 | 1874.8 | | | |
| | | | J | | -272.5 | 0.0 | -908.0 | -96.7 | 96.7 | -3732.2 | 3732.2 | | | |
| | | | SLU13 | I | -201.1 | 0.0 | 799.0 | -58.0 | 58.0 | -3652.7 | 3652.7 | | | |
| | | | J | | -152.7 | 0.0 | -931.2 | -58.0 | 58.0 | -1977.2 | 1977.2 | | | |
| | | | SH1 | I | -263.3 | 0.0 | 247.5 | 32.2 | -32.2 | -2915.8 | 2915.8 | | | |
| | | | J | | -13.4 | 0.0 | -410.5 | 32.2 | -32.2 | 130.7 | -130.7 | | | |
| | | | SH2 | I | -262.9 | 0.0 | 225.8 | 32.2 | -32.2 | -2851.7 | 2851.7 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 89 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------|--------|---------|--------|-------|---------|---------|--------|--|--|--|--|--|
| J | -12.9 | 0.0 | -388.7 | 32.2 | -32.2 | 194.8 | -194.8 | | | | | | |
| SH3 | I | -140.3 | 0.0 | 292.7 | 32.2 | -32.2 | -1791.9 | 1791.9 | | | | | |
| J | -136.4 | 0.0 | -365.4 | 32.2 | -32.2 | -993.1 | 993.1 | | | | | | |
| SH4 | I | -139.8 | 0.0 | 270.9 | 32.2 | -32.2 | -1727.8 | 1727.8 | | | | | |
| J | -136.0 | 0.0 | -343.6 | 32.2 | -32.2 | -929.0 | 929.0 | | | | | | |
| SV1 | I | -149.9 | 0.0 | 252.8 | 32.2 | -32.2 | -1705.7 | 1705.7 | | | | | |
| J | -81.6 | 0.0 | -310.8 | 32.2 | -32.2 | -720.1 | 720.1 | | | | | | |
| SV2 | I | -151.6 | 0.0 | 325.5 | 32.2 | -32.2 | -1919.4 | 1919.4 | | | | | |
| J | -83.2 | 0.0 | -383.4 | 32.2 | -32.2 | -933.7 | 933.7 | | | | | | |
| SV3 | I | -113.0 | 0.0 | 266.4 | 32.2 | -32.2 | -1368.6 | 1368.6 | | | | | |
| J | -118.5 | 0.0 | -297.2 | 32.2 | -32.2 | -1057.2 | 1057.2 | | | | | | |
| SV4 | I | -114.7 | 0.0 | 339.0 | 32.2 | -32.2 | -1582.2 | 1582.2 | | | | | |
| J | -120.1 | 0.0 | -369.9 | 32.2 | -32.2 | -1270.9 | 1270.9 | | | | | | |
| SLE1 | I | -128.8 | 0.0 | 719.3 | 38.7 | -38.7 | -1614.0 | 1614.0 | | | | | |
| J | -231.2 | 0.0 | -610.5 | 38.7 | -38.7 | -3325.3 | 3325.3 | | | | | | |
| SLE2 | I | -224.1 | 0.0 | 607.2 | -38.7 | 38.7 | -2884.8 | 2884.8 | | | | | |
| J | -86.4 | 0.0 | -722.6 | -38.7 | 38.7 | -977.4 | 977.4 | | | | | | |
| SLE3 | I | -34.4 | 0.0 | 749.6 | 38.7 | -38.7 | -1214.9 | 1214.9 | | | | | |
| J | -294.7 | 0.0 | -580.3 | 38.7 | -38.7 | -4325.5 | 4325.5 | | | | | | |
| SLE P1 | I | -94.9 | 0.0 | 202.5 | 32.2 | -32.2 | -946.6 | 946.6 | | | | | |
| J | -94.9 | 0.0 | -202.5 | 32.2 | -32.2 | -946.6 | 946.6 | | | | | | |
| SLE P2 | I | -74.2 | 0.0 | 202.5 | -32.2 | 32.2 | -497.9 | 497.9 | | | | | |
| J | -74.2 | 0.0 | -202.5 | -32.2 | 32.2 | -497.9 | 497.9 | | | | | | |
| STAT+S~1 Max | I | -8.7 | 0.0 | 1174.3 | 96.7 | 96.7 | 507.4 | 5911.6 | | | | | |
| J | -2.3 | 0.0 | -144.8 | 96.7 | 96.7 | 194.8 | 5078.5 | | | | | | |
| Min | I | -399.7 | 0.0 | 225.8 | -96.7 | -96.7 | -5911.6 | -507.4 | | | | | |
| J | -362.5 | 0.0 | -1218.2 | -96.7 | -96.7 | -5078.5 | -194.8 | | | | | | |
| ESERCI~1 Max | I | -34.4 | 0.0 | 749.6 | 38.7 | 38.7 | -497.9 | 2884.8 | | | | | |
| J | -74.2 | 0.0 | -202.5 | 38.7 | 38.7 | -497.9 | 4325.5 | | | | | | |
| Min | I | -224.1 | 0.0 | 202.5 | -38.7 | -38.7 | -2884.8 | 497.9 | | | | | |
| J | -294.7 | 0.0 | -722.6 | -38.7 | -38.7 | -4325.5 | 497.9 | | | | | | |
| SLU1 | I | -148.5 | 0.0 | 1069.8 | 0.0 | 0.0 | -3917.0 | 3917.0 | | | | | |
| J | -216.9 | 0.0 | -1163.3 | 0.0 | 0.0 | -3174.0 | 3174.0 | | | | | | |
| SLU2 | I | -267.4 | 0.0 | 1015.0 | 58.0 | -58.0 | -5911.6 | 5911.6 | | | | | |
| J | -49.7 | 0.0 | -1218.2 | 58.0 | -58.0 | -2632.2 | 2632.2 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|---|--------|-----|---------|-------|-------|---------|--------|--|--|--|
| SLU3 | I | -220.0 | 0.0 | 1015.0 | 0.0 | 0.0 | -5072.4 | 5072.4 | | | |
| | J | -2.3 | 0.0 | -1218.2 | 0.0 | 0.0 | -1793.0 | 1793.0 | | | |
| SLU4 | I | -144.1 | 0.0 | 1072.7 | 0.0 | 0.0 | -3842.7 | 3842.7 | | | |
| | J | -243.4 | 0.0 | -1160.4 | 0.0 | 0.0 | -3271.3 | 3271.3 | | | |
| SLU5 | I | -170.6 | 0.0 | 1069.8 | 0.0 | 0.0 | -3940.0 | 3940.0 | | | |
| | J | -239.0 | 0.0 | -1163.3 | 0.0 | 0.0 | -3196.9 | 3196.9 | | | |
| SLU6 | I | -42.9 | 0.0 | 333.3 | 0.0 | 0.0 | 165.0 | -165.0 | | | |
| | J | -328.9 | 0.0 | -223.6 | 0.0 | 0.0 | -2371.3 | 2371.3 | | | |
| SLU7 | I | -162.7 | 0.0 | 1072.7 | 58.0 | -58.0 | -4246.6 | 4246.6 | | | |
| | J | -262.0 | 0.0 | -1160.4 | 58.0 | -58.0 | -3675.2 | 3675.2 | | | |
| SLU8 | I | -8.7 | 0.0 | 260.2 | 0.0 | 0.0 | 507.4 | -507.4 | | | |
| | J | -325.7 | 0.0 | -144.8 | 0.0 | 0.0 | -2200.5 | 2200.5 | | | |
| SLU9 | I | -45.6 | 0.0 | 1174.3 | -58.0 | 58.0 | -2234.5 | 2234.5 | | | |
| | J | -362.5 | 0.0 | -1058.8 | -58.0 | 58.0 | -4942.4 | 4942.4 | | | |
| SLU10 | I | -399.7 | 0.0 | 1058.8 | 58.0 | -58.0 | -5750.2 | 5750.2 | | | |
| | J | -82.7 | 0.0 | -1174.3 | 58.0 | -58.0 | -3042.2 | 3042.2 | | | |
| SLU11 | I | -136.5 | 0.0 | 989.9 | 96.7 | -96.7 | -3221.1 | 3221.1 | | | |
| | J | -334.4 | 0.0 | -908.0 | 96.7 | -96.7 | -5078.5 | 5078.5 | | | |
| SLU12 | I | -74.6 | 0.0 | 989.9 | -96.7 | 96.7 | -1874.8 | 1874.8 | | | |
| | J | -272.5 | 0.0 | -908.0 | -96.7 | 96.7 | -3732.2 | 3732.2 | | | |
| SLU13 | I | -201.1 | 0.0 | 799.0 | -58.0 | 58.0 | -3652.7 | 3652.7 | | | |
| | J | -152.7 | 0.0 | -931.2 | -58.0 | 58.0 | -1977.2 | 1977.2 | | | |
| SH1 | I | -263.3 | 0.0 | 247.5 | 32.2 | -32.2 | -2915.8 | 2915.8 | | | |
| | J | -13.4 | 0.0 | -410.5 | 32.2 | -32.2 | 130.7 | -130.7 | | | |
| SH2 | I | -262.9 | 0.0 | 225.8 | 32.2 | -32.2 | -2851.7 | 2851.7 | | | |
| | J | -12.9 | 0.0 | -388.7 | 32.2 | -32.2 | 194.8 | -194.8 | | | |
| SH3 | I | -140.3 | 0.0 | 292.7 | 32.2 | -32.2 | -1791.9 | 1791.9 | | | |
| | J | -136.4 | 0.0 | -365.4 | 32.2 | -32.2 | -993.1 | 993.1 | | | |
| SH4 | I | -139.8 | 0.0 | 270.9 | 32.2 | -32.2 | -1727.8 | 1727.8 | | | |
| | J | -136.0 | 0.0 | -343.6 | 32.2 | -32.2 | -929.0 | 929.0 | | | |
| SV1 | I | -149.9 | 0.0 | 252.8 | 32.2 | -32.2 | -1705.7 | 1705.7 | | | |
| | J | -81.6 | 0.0 | -310.8 | 32.2 | -32.2 | -720.1 | 720.1 | | | |
| SV2 | I | -151.6 | 0.0 | 325.5 | 32.2 | -32.2 | -1919.4 | 1919.4 | | | |
| | J | -83.2 | 0.0 | -383.4 | 32.2 | -32.2 | -933.7 | 933.7 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 91 |

SV3 I -113.0 0.0 266.4 32.2 -32.2 -1368.6 1368.6
 J -118.5 0.0 -297.2 32.2 -32.2 -1057.2 1057.2

SV4 I -114.7 0.0 339.0 32.2 -32.2 -1582.2 1582.2
 J -120.1 0.0 -369.9 32.2 -32.2 -1270.9 1270.9

SLE1 I -128.8 0.0 719.3 38.7 -38.7 -1614.0 1614.0
 J -231.2 0.0 -610.5 38.7 -38.7 -3325.3 3325.3

SLE2 I -224.1 0.0 607.2 -38.7 38.7 -2884.8 2884.8
 J -86.4 0.0 -722.6 -38.7 38.7 -977.4 977.4

SLE3 I -34.4 0.0 749.6 38.7 -38.7 -1214.9 1214.9
 J -294.7 0.0 -580.3 38.7 -38.7 -4325.5 4325.5

SLE P1 I -94.9 0.0 202.5 32.2 -32.2 -946.6 946.6
 J -94.9 0.0 -202.5 32.2 -32.2 -946.6 946.6

SLE P2 I -74.2 0.0 202.5 -32.2 32.2 -497.9 497.9
 J -74.2 0.0 -202.5 -32.2 32.2 -497.9 497.9

STAT+S~2 Max I -8.7 0.0 1174.3 96.7 96.7 507.4 5911.6
 J -2.3 0.0 -144.8 96.7 96.7 194.8 5078.5
 Min I -399.7 0.0 225.8 -96.7 -96.7 -5911.6 -507.4
 J -362.5 0.0 -1218.2 -96.7 -96.7 -5078.5 -194.8

ESERCI~2 Max I -34.4 0.0 749.6 38.7 38.7 -497.9 2884.8
 J -74.2 0.0 -202.5 38.7 38.7 -497.9 4325.5
 Min I -224.1 0.0 202.5 -38.7 -38.7 -2884.8 497.9
 J -294.7 0.0 -722.6 -38.7 -38.7 -4325.5 497.9

2 1 3 SLU1 I 60.1 0.0 -840.0 0.0 0.0 1816.9 -1816.9
 J -157.5 0.0 933.5 0.0 0.0 3313.2 -3313.2

SLU2 I 179.0 0.0 -785.1 -58.0 58.0 245.6 -245.6
 J -38.7 0.0 988.3 -58.0 58.0 3496.4 -3496.4

SLU3 I 131.6 0.0 -785.1 0.0 0.0 828.6 -828.6
 J -86.1 0.0 988.3 0.0 0.0 4079.4 -4079.4

SLU4 I 55.7 0.0 -842.9 0.0 0.0 1874.6 -1874.6
 J -161.9 0.0 930.6 0.0 0.0 3278.0 -3278.0

SLU5 I 51.3 0.0 -840.0 0.0 0.0 1839.4 -1839.4
 J -166.3 0.0 933.5 0.0 0.0 3335.7 -3335.7

SLU6 I -76.4 0.0 -196.6 0.0 0.0 1380.6 -1380.6
 J -76.4 0.0 86.9 0.0 0.0 -374.0 374.0

SLU7 I 74.3 0.0 -842.9 -58.0 58.0 1721.7 -1721.7
 J -143.4 0.0 930.6 -58.0 58.0 3125.2 -3125.2

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 92 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|--------|-----|--------|-------|-------|--------|---------|--|--|--|--|--|--|
| SLU8 | I | -79.7 | 0.0 | -159.7 | 0.0 | 0.0 | 1328.5 | -1328.5 | | | | | | |
| | J | -79.7 | 0.0 | 44.3 | 0.0 | 0.0 | -518.9 | 518.9 | | | | | | |
| SLU9 | I | -42.8 | 0.0 | -944.5 | 58.0 | -58.0 | 3222.7 | -3222.7 | | | | | | |
| | J | -42.8 | 0.0 | 829.0 | 58.0 | -58.0 | 1375.3 | -1375.3 | | | | | | |
| SLU10 | I | -5.7 | 0.0 | -829.0 | -58.0 | 58.0 | 1069.6 | -1069.6 | | | | | | |
| | J | -5.7 | 0.0 | 944.5 | -58.0 | 58.0 | 2917.0 | -2917.0 | | | | | | |
| SLU11 | I | 17.2 | 0.0 | -778.7 | -96.7 | 96.7 | 2107.7 | -2107.7 | | | | | | |
| | J | 17.2 | 0.0 | 696.8 | -96.7 | 96.7 | 796.9 | -796.9 | | | | | | |
| SLU12 | I | -44.7 | 0.0 | -778.7 | 96.7 | -96.7 | 2617.2 | -2617.2 | | | | | | |
| | J | -44.7 | 0.0 | 696.8 | 96.7 | -96.7 | 1306.4 | -1306.4 | | | | | | |
| SLU13 | I | 81.8 | 0.0 | -597.1 | 58.0 | -58.0 | 582.6 | -582.6 | | | | | | |
| | J | -135.9 | 0.0 | 729.3 | 58.0 | -58.0 | 2698.2 | -2698.2 | | | | | | |
| SH1 | I | 32.2 | 0.0 | -133.0 | -32.2 | 32.2 | -718.8 | 718.8 | | | | | | |
| | J | -94.7 | 0.0 | 295.9 | -32.2 | 32.2 | 1888.3 | -1888.3 | | | | | | |
| SH2 | I | 31.7 | 0.0 | -113.6 | -32.2 | 32.2 | -773.0 | 773.0 | | | | | | |
| | J | -95.2 | 0.0 | 276.5 | -32.2 | 32.2 | 1834.1 | -1834.1 | | | | | | |
| SH3 | I | 32.2 | 0.0 | -178.1 | -32.2 | 32.2 | 3.1 | -3.1 | | | | | | |
| | J | -94.7 | 0.0 | 250.8 | -32.2 | 32.2 | 1166.4 | -1166.4 | | | | | | |
| SH4 | I | 31.7 | 0.0 | -158.7 | -32.2 | 32.2 | -51.0 | 51.0 | | | | | | |
| | J | -95.2 | 0.0 | 231.4 | -32.2 | 32.2 | 1112.2 | -1112.2 | | | | | | |
| SV1 | I | 18.7 | 0.0 | -143.5 | -32.2 | 32.2 | -36.1 | 36.1 | | | | | | |
| | J | -40.4 | 0.0 | 201.4 | -32.2 | 32.2 | 890.5 | -890.5 | | | | | | |
| SV2 | I | 20.4 | 0.0 | -208.1 | -32.2 | 32.2 | 144.6 | -144.6 | | | | | | |
| | J | -38.7 | 0.0 | 266.0 | -32.2 | 32.2 | 1071.2 | -1071.2 | | | | | | |
| SV3 | I | 18.7 | 0.0 | -157.1 | -32.2 | 32.2 | 180.5 | -180.5 | | | | | | |
| | J | -40.4 | 0.0 | 187.9 | -32.2 | 32.2 | 674.0 | -674.0 | | | | | | |
| SV4 | I | 20.4 | 0.0 | -221.6 | -32.2 | 32.2 | 361.1 | -361.1 | | | | | | |
| | J | -38.7 | 0.0 | 252.5 | -32.2 | 32.2 | 854.6 | -854.6 | | | | | | |
| SLE1 | I | -117.4 | 0.0 | -567.4 | -38.7 | 38.7 | 2316.8 | -2316.8 | | | | | | |
| | J | 2.7 | 0.0 | 458.6 | -38.7 | 38.7 | 576.3 | -576.3 | | | | | | |
| SLE2 | I | -22.1 | 0.0 | -455.3 | 38.7 | -38.7 | 727.0 | -727.0 | | | | | | |
| | J | -142.1 | 0.0 | 570.7 | 38.7 | -38.7 | 2573.7 | -2573.7 | | | | | | |
| SLE3 | I | -53.9 | 0.0 | -597.7 | -38.7 | 38.7 | 2381.1 | -2381.1 | | | | | | |
| | J | 66.2 | 0.0 | 428.4 | -38.7 | 38.7 | -327.4 | 327.4 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 93 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|--------|-----|--------|-------|-------|--------|---------|--|--|--|--|--|
| SLE P1 | I | 6.5 | 0.0 | -102.0 | -32.2 | 32.2 | 197.6 | -197.6 | | | | | |
| | J | 6.5 | 0.0 | 102.0 | -32.2 | 32.2 | 197.6 | -197.6 | | | | | |
| SLE P2 | I | -14.1 | 0.0 | -102.0 | 32.2 | -32.2 | 367.4 | -367.4 | | | | | |
| | J | -14.1 | 0.0 | 102.0 | 32.2 | -32.2 | 367.4 | -367.4 | | | | | |
| STAT+S~1 Max | I | 179.0 | 0.0 | -113.6 | 96.7 | 96.7 | 3222.7 | 773.0 | | | | | |
| | J | 17.2 | 0.0 | 988.3 | 96.7 | 96.7 | 4079.4 | 518.9 | | | | | |
| Min | I | -79.7 | 0.0 | -944.5 | -96.7 | -96.7 | -773.0 | -3222.7 | | | | | |
| | J | -166.3 | 0.0 | 44.3 | -96.7 | -96.7 | -518.9 | -4079.4 | | | | | |
| ESERCI~1 Max | I | 6.5 | 0.0 | -102.0 | 38.7 | 38.7 | 2381.1 | -197.6 | | | | | |
| | J | 66.2 | 0.0 | 570.7 | 38.7 | 38.7 | 2573.7 | 327.4 | | | | | |
| Min | I | -117.4 | 0.0 | -597.7 | -38.7 | -38.7 | 197.6 | -2381.1 | | | | | |
| | J | -142.1 | 0.0 | 102.0 | -38.7 | -38.7 | -327.4 | -2573.7 | | | | | |
| SLU1 | I | 60.1 | 0.0 | -840.0 | 0.0 | 0.0 | 1816.9 | -1816.9 | | | | | |
| | J | -157.5 | 0.0 | 933.5 | 0.0 | 0.0 | 3313.2 | -3313.2 | | | | | |
| SLU2 | I | 179.0 | 0.0 | -785.1 | -58.0 | 58.0 | 245.6 | -245.6 | | | | | |
| | J | -38.7 | 0.0 | 988.3 | -58.0 | 58.0 | 3496.4 | -3496.4 | | | | | |
| SLU3 | I | 131.6 | 0.0 | -785.1 | 0.0 | 0.0 | 828.6 | -828.6 | | | | | |
| | J | -86.1 | 0.0 | 988.3 | 0.0 | 0.0 | 4079.4 | -4079.4 | | | | | |
| SLU4 | I | 55.7 | 0.0 | -842.9 | 0.0 | 0.0 | 1874.6 | -1874.6 | | | | | |
| | J | -161.9 | 0.0 | 930.6 | 0.0 | 0.0 | 3278.0 | -3278.0 | | | | | |
| SLU5 | I | 51.3 | 0.0 | -840.0 | 0.0 | 0.0 | 1839.4 | -1839.4 | | | | | |
| | J | -166.3 | 0.0 | 933.5 | 0.0 | 0.0 | 3335.7 | -3335.7 | | | | | |
| SLU6 | I | -76.4 | 0.0 | -196.6 | 0.0 | 0.0 | 1380.6 | -1380.6 | | | | | |
| | J | -76.4 | 0.0 | 86.9 | 0.0 | 0.0 | -374.0 | 374.0 | | | | | |
| SLU7 | I | 74.3 | 0.0 | -842.9 | -58.0 | 58.0 | 1721.7 | -1721.7 | | | | | |
| | J | -143.4 | 0.0 | 930.6 | -58.0 | 58.0 | 3125.2 | -3125.2 | | | | | |
| SLU8 | I | -79.7 | 0.0 | -159.7 | 0.0 | 0.0 | 1328.5 | -1328.5 | | | | | |
| | J | -79.7 | 0.0 | 44.3 | 0.0 | 0.0 | -518.9 | 518.9 | | | | | |
| SLU9 | I | -42.8 | 0.0 | -944.5 | 58.0 | -58.0 | 3222.7 | -3222.7 | | | | | |
| | J | -42.8 | 0.0 | 829.0 | 58.0 | -58.0 | 1375.3 | -1375.3 | | | | | |
| SLU10 | I | -5.7 | 0.0 | -829.0 | -58.0 | 58.0 | 1069.6 | -1069.6 | | | | | |
| | J | -5.7 | 0.0 | 944.5 | -58.0 | 58.0 | 2917.0 | -2917.0 | | | | | |
| SLU11 | I | 17.2 | 0.0 | -778.7 | -96.7 | 96.7 | 2107.7 | -2107.7 | | | | | |
| | J | 17.2 | 0.0 | 696.8 | -96.7 | 96.7 | 796.9 | -796.9 | | | | | |
| SLU12 | I | -44.7 | 0.0 | -778.7 | 96.7 | -96.7 | 2617.2 | -2617.2 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 94 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|--------|-----|--------|-------|-------|--------|---------|--|--|--|--|--|--|
| | J | -44.7 | 0.0 | 696.8 | 96.7 | -96.7 | 1306.4 | -1306.4 | | | | | | |
| SLU13 | I | 81.8 | 0.0 | -597.1 | 58.0 | -58.0 | 582.6 | -582.6 | | | | | | |
| | J | -135.9 | 0.0 | 729.3 | 58.0 | -58.0 | 2698.2 | -2698.2 | | | | | | |
| SH1 | I | 32.2 | 0.0 | -133.0 | -32.2 | 32.2 | -718.8 | 718.8 | | | | | | |
| | J | -94.7 | 0.0 | 295.9 | -32.2 | 32.2 | 1888.3 | -1888.3 | | | | | | |
| SH2 | I | 31.7 | 0.0 | -113.6 | -32.2 | 32.2 | -773.0 | 773.0 | | | | | | |
| | J | -95.2 | 0.0 | 276.5 | -32.2 | 32.2 | 1834.1 | -1834.1 | | | | | | |
| SH3 | I | 32.2 | 0.0 | -178.1 | -32.2 | 32.2 | 3.1 | -3.1 | | | | | | |
| | J | -94.7 | 0.0 | 250.8 | -32.2 | 32.2 | 1166.4 | -1166.4 | | | | | | |
| SH4 | I | 31.7 | 0.0 | -158.7 | -32.2 | 32.2 | -51.0 | 51.0 | | | | | | |
| | J | -95.2 | 0.0 | 231.4 | -32.2 | 32.2 | 1112.2 | -1112.2 | | | | | | |
| SV1 | I | 18.7 | 0.0 | -143.5 | -32.2 | 32.2 | -36.1 | 36.1 | | | | | | |
| | J | -40.4 | 0.0 | 201.4 | -32.2 | 32.2 | 890.5 | -890.5 | | | | | | |
| SV2 | I | 20.4 | 0.0 | -208.1 | -32.2 | 32.2 | 144.6 | -144.6 | | | | | | |
| | J | -38.7 | 0.0 | 266.0 | -32.2 | 32.2 | 1071.2 | -1071.2 | | | | | | |
| SV3 | I | 18.7 | 0.0 | -157.1 | -32.2 | 32.2 | 180.5 | -180.5 | | | | | | |
| | J | -40.4 | 0.0 | 187.9 | -32.2 | 32.2 | 674.0 | -674.0 | | | | | | |
| SV4 | I | 20.4 | 0.0 | -221.6 | -32.2 | 32.2 | 361.1 | -361.1 | | | | | | |
| | J | -38.7 | 0.0 | 252.5 | -32.2 | 32.2 | 854.6 | -854.6 | | | | | | |
| SLE1 | I | -117.4 | 0.0 | -567.4 | -38.7 | 38.7 | 2316.8 | -2316.8 | | | | | | |
| | J | 2.7 | 0.0 | 458.6 | -38.7 | 38.7 | 576.3 | -576.3 | | | | | | |
| SLE2 | I | -22.1 | 0.0 | -455.3 | 38.7 | -38.7 | 727.0 | -727.0 | | | | | | |
| | J | -142.1 | 0.0 | 570.7 | 38.7 | -38.7 | 2573.7 | -2573.7 | | | | | | |
| SLE3 | I | -53.9 | 0.0 | -597.7 | -38.7 | 38.7 | 2381.1 | -2381.1 | | | | | | |
| | J | 66.2 | 0.0 | 428.4 | -38.7 | 38.7 | -327.4 | 327.4 | | | | | | |
| SLE P1 | I | 6.5 | 0.0 | -102.0 | -32.2 | 32.2 | 197.6 | -197.6 | | | | | | |
| | J | 6.5 | 0.0 | 102.0 | -32.2 | 32.2 | 197.6 | -197.6 | | | | | | |
| SLE P2 | I | -14.1 | 0.0 | -102.0 | 32.2 | -32.2 | 367.4 | -367.4 | | | | | | |
| | J | -14.1 | 0.0 | 102.0 | 32.2 | -32.2 | 367.4 | -367.4 | | | | | | |
| STAT+S~2 Max | I | 179.0 | 0.0 | -113.6 | 96.7 | 96.7 | 3222.7 | 773.0 | | | | | | |
| | J | 17.2 | 0.0 | 988.3 | 96.7 | 96.7 | 4079.4 | 518.9 | | | | | | |
| Min | I | -79.7 | 0.0 | -944.5 | -96.7 | -96.7 | -773.0 | -3222.7 | | | | | | |
| | J | -166.3 | 0.0 | 44.3 | -96.7 | -96.7 | -518.9 | -4079.4 | | | | | | |
| ESERCI~2 Max | I | 6.5 | 0.0 | -102.0 | 38.7 | 38.7 | 2381.1 | -197.6 | | | | | | |
| | J | 66.2 | 0.0 | 570.7 | 38.7 | 38.7 | 2573.7 | 327.4 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 95 |

Min I -117.4 0.0 -597.7 -38.7 -38.7 197.6 -2381.1
 J -142.1 0.0 102.0 -38.7 -38.7 -327.4 -2573.7

3 1 2 SLU1 I -713.2 0.0 -177.1 0.0 0.0 5702.3 -5702.3
 J -628.8 0.0 -94.0 0.0 0.0 3684.9 -3684.9

SLU2 I -676.6 0.0 -355.4 0.0 0.0 7230.7 -7230.7
 J -592.3 0.0 -272.3 0.0 0.0 2360.5 -2360.5

SLU3 I -676.6 0.0 -284.3 0.0 0.0 6533.7 -6533.7
 J -592.3 0.0 -201.2 0.0 0.0 2801.3 -2801.3

SLU4 I -715.1 0.0 -170.5 0.0 0.0 5647.0 -5647.0
 J -630.8 0.0 -87.4 0.0 0.0 3735.2 -3735.2

SLU5 I -713.2 0.0 -194.4 0.0 0.0 5690.9 -5690.9
 J -628.8 0.0 -82.2 0.0 0.0 3683.7 -3683.7

SLU6 I -222.2 0.0 -2.7 0.0 0.0 496.0 -496.0
 J -137.8 0.0 109.4 0.0 0.0 1554.9 -1554.9

SLU7 I -715.1 0.0 -198.4 0.0 0.0 5995.3 -5995.3
 J -630.8 0.0 -115.3 0.0 0.0 3638.0 -3638.0

SLU8 I -173.5 0.0 32.6 0.0 0.0 78.3 -78.3
 J -111.0 0.0 115.7 0.0 0.0 1416.6 -1416.6

SLU9 I -782.9 0.0 -22.7 0.0 0.0 4537.6 -4537.6
 J -698.5 0.0 60.4 0.0 0.0 4990.9 -4990.9

SLU10 I -705.9 0.0 -466.4 0.0 0.0 6935.0 -6935.0
 J -621.5 0.0 -68.2 0.0 0.0 2863.9 -2863.9

SLU11 I -659.9 0.0 -143.1 0.0 0.0 4914.6 -4914.6
 J -575.6 0.0 -31.0 0.0 0.0 3727.0 -3727.0

SLU12 I -659.9 0.0 -50.4 0.0 0.0 3753.9 -3753.9
 J -575.6 0.0 61.8 0.0 0.0 4050.9 -4050.9

SLU13 I -532.7 0.0 -240.1 0.0 0.0 4770.7 -4770.7
 J -448.3 0.0 -127.9 0.0 0.0 2032.6 -2032.6

SH1 I -165.0 0.0 -328.0 0.0 0.0 2754.9 -2754.9
 J -102.5 0.0 -73.6 0.0 0.0 -305.7 305.7

SH2 I -150.5 0.0 -327.2 0.0 0.0 2648.7 -2648.7
 J -88.0 0.0 -72.8 0.0 0.0 -400.1 400.1

SH3 I -195.1 0.0 -161.9 0.0 0.0 2053.5 -2053.5
 J -132.6 0.0 -55.1 0.0 0.0 469.6 -469.6

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 96 |

| | | | | | | | | |
|--------------|---|--------|-----|--------|-----|-----|--------|---------|
| SH4 | I | -180.6 | 0.0 | -161.1 | 0.0 | 0.0 | 1947.3 | -1947.3 |
| | J | -118.1 | 0.0 | -54.4 | 0.0 | 0.0 | 375.2 | -375.2 |
| SV1 | I | -168.6 | 0.0 | -172.9 | 0.0 | 0.0 | 1865.7 | -1865.7 |
| | J | -106.1 | 0.0 | -38.4 | 0.0 | 0.0 | 327.7 | -327.7 |
| SV2 | I | -217.0 | 0.0 | -175.3 | 0.0 | 0.0 | 2219.7 | -2219.7 |
| | J | -154.5 | 0.0 | -40.8 | 0.0 | 0.0 | 642.4 | -642.4 |
| SV3 | I | -177.6 | 0.0 | -123.0 | 0.0 | 0.0 | 1655.3 | -1655.3 |
| | J | -115.1 | 0.0 | -32.8 | 0.0 | 0.0 | 560.3 | -560.3 |
| SV4 | I | -226.0 | 0.0 | -125.5 | 0.0 | 0.0 | 2009.3 | -2009.3 |
| | J | -163.5 | 0.0 | -35.3 | 0.0 | 0.0 | 875.0 | -875.0 |
| SLE1 | I | -479.5 | 0.0 | -108.1 | 0.0 | 0.0 | 2836.4 | -2836.4 |
| | J | -417.0 | 0.0 | 132.8 | 0.0 | 0.0 | 3186.0 | -3186.0 |
| SLE2 | I | -404.8 | 0.0 | -251.1 | 0.0 | 0.0 | 3596.9 | -3596.9 |
| | J | -342.3 | 0.0 | -10.2 | 0.0 | 0.0 | 1658.1 | -1658.1 |
| SLE3 | I | -499.7 | 0.0 | -6.0 | 0.0 | 0.0 | 2701.9 | -2701.9 |
| | J | -437.2 | 0.0 | 77.1 | 0.0 | 0.0 | 3422.3 | -3422.3 |
| SLE P1 | I | -135.0 | 0.0 | -96.7 | 0.0 | 0.0 | 1158.4 | -1158.4 |
| | J | -72.5 | 0.0 | -13.6 | 0.0 | 0.0 | 428.7 | -428.7 |
| SLE P2 | I | -135.0 | 0.0 | -65.7 | 0.0 | 0.0 | 771.4 | -771.4 |
| | J | -72.5 | 0.0 | 17.4 | 0.0 | 0.0 | 536.7 | -536.7 |
| STAT+S~1 Max | I | -150.5 | 0.0 | 32.6 | 0.0 | 0.0 | 7230.7 | -78.3 |
| | J | -88.0 | 0.0 | 115.7 | 0.0 | 0.0 | 4990.9 | 400.1 |
| Min | I | -782.9 | 0.0 | -466.4 | 0.0 | 0.0 | 78.3 | -7230.7 |
| | J | -698.5 | 0.0 | -272.3 | 0.0 | 0.0 | -400.1 | -4990.9 |
| ESERCI~1 Max | I | -135.0 | 0.0 | -6.0 | 0.0 | 0.0 | 3596.9 | -771.4 |
| | J | -72.5 | 0.0 | 132.8 | 0.0 | 0.0 | 3422.3 | -428.7 |
| Min | I | -499.7 | 0.0 | -251.1 | 0.0 | 0.0 | 771.4 | -3596.9 |
| | J | -437.2 | 0.0 | -13.6 | 0.0 | 0.0 | 428.7 | -3422.3 |
| SLU1 | I | -713.2 | 0.0 | -177.1 | 0.0 | 0.0 | 5702.3 | -5702.3 |
| | J | -628.8 | 0.0 | -94.0 | 0.0 | 0.0 | 3684.9 | -3684.9 |
| SLU2 | I | -676.6 | 0.0 | -355.4 | 0.0 | 0.0 | 7230.7 | -7230.7 |
| | J | -592.3 | 0.0 | -272.3 | 0.0 | 0.0 | 2360.5 | -2360.5 |
| SLU3 | I | -676.6 | 0.0 | -284.3 | 0.0 | 0.0 | 6533.7 | -6533.7 |
| | J | -592.3 | 0.0 | -201.2 | 0.0 | 0.0 | 2801.3 | -2801.3 |
| SLU4 | I | -715.1 | 0.0 | -170.5 | 0.0 | 0.0 | 5647.0 | -5647.0 |
| | J | -630.8 | 0.0 | -87.4 | 0.0 | 0.0 | 3735.2 | -3735.2 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA  CONDIZIONE STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

| | | | | | | | | |
|-------|---|--------|-----|--------|-----|-----|--------|---------|
| SLU5 | I | -713.2 | 0.0 | -194.4 | 0.0 | 0.0 | 5690.9 | -5690.9 |
| | J | -628.8 | 0.0 | -82.2 | 0.0 | 0.0 | 3683.7 | -3683.7 |
| SLU6 | I | -222.2 | 0.0 | -2.7 | 0.0 | 0.0 | 496.0 | -496.0 |
| | J | -137.8 | 0.0 | 109.4 | 0.0 | 0.0 | 1554.9 | -1554.9 |
| SLU7 | I | -715.1 | 0.0 | -198.4 | 0.0 | 0.0 | 5995.3 | -5995.3 |
| | J | -630.8 | 0.0 | -115.3 | 0.0 | 0.0 | 3638.0 | -3638.0 |
| SLU8 | I | -173.5 | 0.0 | 32.6 | 0.0 | 0.0 | 78.3 | -78.3 |
| | J | -111.0 | 0.0 | 115.7 | 0.0 | 0.0 | 1416.6 | -1416.6 |
| SLU9 | I | -782.9 | 0.0 | -22.7 | 0.0 | 0.0 | 4537.6 | -4537.6 |
| | J | -698.5 | 0.0 | 60.4 | 0.0 | 0.0 | 4990.9 | -4990.9 |
| SLU10 | I | -705.9 | 0.0 | -466.4 | 0.0 | 0.0 | 6935.0 | -6935.0 |
| | J | -621.5 | 0.0 | -68.2 | 0.0 | 0.0 | 2863.9 | -2863.9 |
| SLU11 | I | -659.9 | 0.0 | -143.1 | 0.0 | 0.0 | 4914.6 | -4914.6 |
| | J | -575.6 | 0.0 | -31.0 | 0.0 | 0.0 | 3727.0 | -3727.0 |
| SLU12 | I | -659.9 | 0.0 | -50.4 | 0.0 | 0.0 | 3753.9 | -3753.9 |
| | J | -575.6 | 0.0 | 61.8 | 0.0 | 0.0 | 4050.9 | -4050.9 |
| SLU13 | I | -532.7 | 0.0 | -240.1 | 0.0 | 0.0 | 4770.7 | -4770.7 |
| | J | -448.3 | 0.0 | -127.9 | 0.0 | 0.0 | 2032.6 | -2032.6 |
| SH1 | I | -165.0 | 0.0 | -328.0 | 0.0 | 0.0 | 2754.9 | -2754.9 |
| | J | -102.5 | 0.0 | -73.6 | 0.0 | 0.0 | -305.7 | 305.7 |
| SH2 | I | -150.5 | 0.0 | -327.2 | 0.0 | 0.0 | 2648.7 | -2648.7 |
| | J | -88.0 | 0.0 | -72.8 | 0.0 | 0.0 | -400.1 | 400.1 |
| SH3 | I | -195.1 | 0.0 | -161.9 | 0.0 | 0.0 | 2053.5 | -2053.5 |
| | J | -132.6 | 0.0 | -55.1 | 0.0 | 0.0 | 469.6 | -469.6 |
| SH4 | I | -180.6 | 0.0 | -161.1 | 0.0 | 0.0 | 1947.3 | -1947.3 |
| | J | -118.1 | 0.0 | -54.4 | 0.0 | 0.0 | 375.2 | -375.2 |
| SV1 | I | -168.6 | 0.0 | -172.9 | 0.0 | 0.0 | 1865.7 | -1865.7 |
| | J | -106.1 | 0.0 | -38.4 | 0.0 | 0.0 | 327.7 | -327.7 |
| SV2 | I | -217.0 | 0.0 | -175.3 | 0.0 | 0.0 | 2219.7 | -2219.7 |
| | J | -154.5 | 0.0 | -40.8 | 0.0 | 0.0 | 642.4 | -642.4 |
| SV3 | I | -177.6 | 0.0 | -123.0 | 0.0 | 0.0 | 1655.3 | -1655.3 |
| | J | -115.1 | 0.0 | -32.8 | 0.0 | 0.0 | 560.3 | -560.3 |
| SV4 | I | -226.0 | 0.0 | -125.5 | 0.0 | 0.0 | 2009.3 | -2009.3 |
| | J | -163.5 | 0.0 | -35.3 | 0.0 | 0.0 | 875.0 | -875.0 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 98 |

SLE1 I -479.5 0.0 -108.1 0.0 0.0 2836.4 -2836.4
J -417.0 0.0 132.8 0.0 0.0 3186.0 -3186.0

SLE2 I -404.8 0.0 -251.1 0.0 0.0 3596.9 -3596.9
J -342.3 0.0 -10.2 0.0 0.0 1658.1 -1658.1

SLE3 I -499.7 0.0 -6.0 0.0 0.0 2701.9 -2701.9
J -437.2 0.0 77.1 0.0 0.0 3422.3 -3422.3

SLE P1 I -135.0 0.0 -96.7 0.0 0.0 1158.4 -1158.4
J -72.5 0.0 -13.6 0.0 0.0 428.7 -428.7

SLE P2 I -135.0 0.0 -65.7 0.0 0.0 771.4 -771.4
J -72.5 0.0 17.4 0.0 0.0 536.7 -536.7

STAT+S~2 Max I -150.5 0.0 32.6 0.0 0.0 7230.7 -78.3
J -88.0 0.0 115.7 0.0 0.0 4990.9 400.1
Min I -782.9 0.0 -466.4 0.0 0.0 78.3 -7230.7
J -698.5 0.0 -272.3 0.0 0.0 -400.1 -4990.9

ESERCI~2 Max I -135.0 0.0 -6.0 0.0 0.0 3596.9 -771.4
J -72.5 0.0 132.8 0.0 0.0 3422.3 -428.7
Min I -499.7 0.0 -251.1 0.0 0.0 771.4 -3596.9
J -437.2 0.0 -13.6 0.0 0.0 428.7 -3422.3

4 1 2 SLU1 I -775.5 0.0 208.2 0.0 0.0 -5084.2 5084.2
J -691.2 0.0 -161.0 0.0 0.0 -4858.3 4858.3

SLU2 I -812.1 0.0 28.9 0.0 0.0 -5010.7 5010.7
J -727.7 0.0 -54.2 0.0 0.0 -5364.7 5364.7

SLU3 I -812.1 0.0 -42.2 0.0 0.0 -4313.7 4313.7
J -727.7 0.0 -125.3 0.0 0.0 -5805.5 5805.5

SLU4 I -773.6 0.0 232.0 0.0 0.0 -5128.0 5128.0
J -689.2 0.0 -166.2 0.0 0.0 -4806.8 4806.8

SLU5 I -775.5 0.0 225.4 0.0 0.0 -5072.7 5072.7
J -691.2 0.0 -172.8 0.0 0.0 -4857.1 4857.1

SLU6 I -149.1 0.0 360.3 0.0 0.0 -2097.9 2097.9
J -64.7 0.0 -37.9 0.0 0.0 276.0 -276.0

SLU7 I -773.6 0.0 259.9 0.0 0.0 -5476.3 5476.3
J -689.2 0.0 -138.4 0.0 0.0 -4709.6 4709.6

SLU8 I -96.5 0.0 355.4 0.0 0.0 -1779.3 1779.3
J -34.0 0.0 -42.8 0.0 0.0 516.1 -516.1

SLU9 I -705.9 0.0 410.7 0.0 0.0 -6238.6 6238.6

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|--------|-----|--------|-----|-----|---------|--------|--|--|--|--|--|
| | J | -621.5 | 0.0 | 12.5 | 0.0 | 0.0 | -3058.2 | 3058.2 | | | | | |
| SLU10 | I | -782.9 | 0.0 | 78.4 | 0.0 | 0.0 | -5234.0 | 5234.0 | | | | | |
| | J | -698.5 | 0.0 | -4.7 | 0.0 | 0.0 | -4796.5 | 4796.5 | | | | | |
| SLU11 | I | -605.3 | 0.0 | 398.8 | 0.0 | 0.0 | -6097.0 | 6097.0 | | | | | |
| | J | -520.9 | 0.0 | 86.8 | 0.0 | 0.0 | -2364.2 | 2364.2 | | | | | |
| SLU12 | I | -605.3 | 0.0 | 306.0 | 0.0 | 0.0 | -4936.2 | 4936.2 | | | | | |
| | J | -520.9 | 0.0 | -6.0 | 0.0 | 0.0 | -2688.1 | 2688.1 | | | | | |
| SLU13 | I | -620.8 | 0.0 | 133.4 | 0.0 | 0.0 | -3572.8 | 3572.8 | | | | | |
| | J | -536.5 | 0.0 | -149.9 | 0.0 | 0.0 | -3857.0 | 3857.0 | | | | | |
| SH1 | I | -273.7 | 0.0 | -32.4 | 0.0 | 0.0 | -755.1 | 755.1 | | | | | |
| | J | -211.2 | 0.0 | -131.3 | 0.0 | 0.0 | -2217.4 | 2217.4 | | | | | |
| SH2 | I | -259.1 | 0.0 | -33.2 | 0.0 | 0.0 | -648.9 | 648.9 | | | | | |
| | J | -196.6 | 0.0 | -132.1 | 0.0 | 0.0 | -2123.0 | 2123.0 | | | | | |
| SH3 | I | -243.6 | 0.0 | 133.7 | 0.0 | 0.0 | -1456.5 | 1456.5 | | | | | |
| | J | -181.1 | 0.0 | -112.9 | 0.0 | 0.0 | -1442.2 | 1442.2 | | | | | |
| SH4 | I | -229.0 | 0.0 | 132.9 | 0.0 | 0.0 | -1350.3 | 1350.3 | | | | | |
| | J | -166.5 | 0.0 | -113.6 | 0.0 | 0.0 | -1347.8 | 1347.8 | | | | | |
| SV1 | I | -207.2 | 0.0 | 67.7 | 0.0 | 0.0 | -1206.1 | 1206.1 | | | | | |
| | J | -144.7 | 0.0 | -47.7 | 0.0 | 0.0 | -1198.0 | 1198.0 | | | | | |
| SV2 | I | -255.6 | 0.0 | 70.2 | 0.0 | 0.0 | -1560.1 | 1560.1 | | | | | |
| | J | -193.1 | 0.0 | -45.3 | 0.0 | 0.0 | -1512.6 | 1512.6 | | | | | |
| SV3 | I | -198.1 | 0.0 | 117.6 | 0.0 | 0.0 | -1416.5 | 1416.5 | | | | | |
| | J | -135.6 | 0.0 | -42.2 | 0.0 | 0.0 | -965.4 | 965.4 | | | | | |
| SV4 | I | -246.6 | 0.0 | 120.0 | 0.0 | 0.0 | -1770.5 | 1770.5 | | | | | |
| | J | -184.1 | 0.0 | -39.7 | 0.0 | 0.0 | -1280.0 | 1280.0 | | | | | |
| SLE1 | I | -407.0 | 0.0 | 270.9 | 0.0 | 0.0 | -4004.6 | 4004.6 | | | | | |
| | J | -344.5 | 0.0 | 46.6 | 0.0 | 0.0 | -1586.7 | 1586.7 | | | | | |
| SLE2 | I | -481.7 | 0.0 | 53.6 | 0.0 | 0.0 | -2315.4 | 2315.4 | | | | | |
| | J | -419.2 | 0.0 | -170.7 | 0.0 | 0.0 | -3373.8 | 3373.8 | | | | | |
| SLE3 | I | -386.9 | 0.0 | 366.1 | 0.0 | 0.0 | -4753.9 | 4753.9 | | | | | |
| | J | -324.4 | 0.0 | 141.8 | 0.0 | 0.0 | -812.9 | 812.9 | | | | | |
| SLE P1 | I | -135.0 | 0.0 | 96.7 | 0.0 | 0.0 | -1158.4 | 1158.4 | | | | | |
| | J | -72.5 | 0.0 | 13.6 | 0.0 | 0.0 | -428.7 | 428.7 | | | | | |
| SLE P2 | I | -135.0 | 0.0 | 65.7 | 0.0 | 0.0 | -771.4 | 771.4 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA  CONDIZIONE STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------|--------|--------|-------|-----|---------|---------|--------|--|--|--|--|--|
| J | -72.5 | 0.0 | -17.4 | 0.0 | 0.0 | -536.7 | 536.7 | | | | | | |
| STAT+S~1 Max | I | -96.5 | 0.0 | 410.7 | 0.0 | 0.0 | -648.9 | 6238.6 | | | | | |
| J | -34.0 | 0.0 | 86.8 | 0.0 | 0.0 | 516.1 | 5805.5 | | | | | | |
| Min | I | -812.1 | 0.0 | -42.2 | 0.0 | 0.0 | -6238.6 | 648.9 | | | | | |
| J | -727.7 | 0.0 | -172.8 | 0.0 | 0.0 | -5805.5 | -516.1 | | | | | | |
| ESERCI~1 Max | I | -135.0 | 0.0 | 366.1 | 0.0 | 0.0 | -771.4 | 4753.9 | | | | | |
| J | -72.5 | 0.0 | 141.8 | 0.0 | 0.0 | -428.7 | 3373.8 | | | | | | |
| Min | I | -481.7 | 0.0 | 53.6 | 0.0 | 0.0 | -4753.9 | 771.4 | | | | | |
| J | -419.2 | 0.0 | -170.7 | 0.0 | 0.0 | -3373.8 | 428.7 | | | | | | |
| SLU1 | I | -775.5 | 0.0 | 208.2 | 0.0 | 0.0 | -5084.2 | 5084.2 | | | | | |
| J | -691.2 | 0.0 | -161.0 | 0.0 | 0.0 | -4858.3 | 4858.3 | | | | | | |
| SLU2 | I | -812.1 | 0.0 | 28.9 | 0.0 | 0.0 | -5010.7 | 5010.7 | | | | | |
| J | -727.7 | 0.0 | -54.2 | 0.0 | 0.0 | -5364.7 | 5364.7 | | | | | | |
| SLU3 | I | -812.1 | 0.0 | -42.2 | 0.0 | 0.0 | -4313.7 | 4313.7 | | | | | |
| J | -727.7 | 0.0 | -125.3 | 0.0 | 0.0 | -5805.5 | 5805.5 | | | | | | |
| SLU4 | I | -773.6 | 0.0 | 232.0 | 0.0 | 0.0 | -5128.0 | 5128.0 | | | | | |
| J | -689.2 | 0.0 | -166.2 | 0.0 | 0.0 | -4806.8 | 4806.8 | | | | | | |
| SLU5 | I | -775.5 | 0.0 | 225.4 | 0.0 | 0.0 | -5072.7 | 5072.7 | | | | | |
| J | -691.2 | 0.0 | -172.8 | 0.0 | 0.0 | -4857.1 | 4857.1 | | | | | | |
| SLU6 | I | -149.1 | 0.0 | 360.3 | 0.0 | 0.0 | -2097.9 | 2097.9 | | | | | |
| J | -64.7 | 0.0 | -37.9 | 0.0 | 0.0 | 276.0 | -276.0 | | | | | | |
| SLU7 | I | -773.6 | 0.0 | 259.9 | 0.0 | 0.0 | -5476.3 | 5476.3 | | | | | |
| J | -689.2 | 0.0 | -138.4 | 0.0 | 0.0 | -4709.6 | 4709.6 | | | | | | |
| SLU8 | I | -96.5 | 0.0 | 355.4 | 0.0 | 0.0 | -1779.3 | 1779.3 | | | | | |
| J | -34.0 | 0.0 | -42.8 | 0.0 | 0.0 | 516.1 | -516.1 | | | | | | |
| SLU9 | I | -705.9 | 0.0 | 410.7 | 0.0 | 0.0 | -6238.6 | 6238.6 | | | | | |
| J | -621.5 | 0.0 | 12.5 | 0.0 | 0.0 | -3058.2 | 3058.2 | | | | | | |
| SLU10 | I | -782.9 | 0.0 | 78.4 | 0.0 | 0.0 | -5234.0 | 5234.0 | | | | | |
| J | -698.5 | 0.0 | -4.7 | 0.0 | 0.0 | -4796.5 | 4796.5 | | | | | | |
| SLU11 | I | -605.3 | 0.0 | 398.8 | 0.0 | 0.0 | -6097.0 | 6097.0 | | | | | |
| J | -520.9 | 0.0 | 86.8 | 0.0 | 0.0 | -2364.2 | 2364.2 | | | | | | |
| SLU12 | I | -605.3 | 0.0 | 306.0 | 0.0 | 0.0 | -4936.2 | 4936.2 | | | | | |
| J | -520.9 | 0.0 | -6.0 | 0.0 | 0.0 | -2688.1 | 2688.1 | | | | | | |
| SLU13 | I | -620.8 | 0.0 | 133.4 | 0.0 | 0.0 | -3572.8 | 3572.8 | | | | | |
| J | -536.5 | 0.0 | -149.9 | 0.0 | 0.0 | -3857.0 | 3857.0 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 101 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|--------|-----|--------|-----|-----|---------|--------|--|--|--|--|--|
| SH1 | I | -273.7 | 0.0 | -32.4 | 0.0 | 0.0 | -755.1 | 755.1 | | | | | |
| | J | -211.2 | 0.0 | -131.3 | 0.0 | 0.0 | -2217.4 | 2217.4 | | | | | |
| SH2 | I | -259.1 | 0.0 | -33.2 | 0.0 | 0.0 | -648.9 | 648.9 | | | | | |
| | J | -196.6 | 0.0 | -132.1 | 0.0 | 0.0 | -2123.0 | 2123.0 | | | | | |
| SH3 | I | -243.6 | 0.0 | 133.7 | 0.0 | 0.0 | -1456.5 | 1456.5 | | | | | |
| | J | -181.1 | 0.0 | -112.9 | 0.0 | 0.0 | -1442.2 | 1442.2 | | | | | |
| SH4 | I | -229.0 | 0.0 | 132.9 | 0.0 | 0.0 | -1350.3 | 1350.3 | | | | | |
| | J | -166.5 | 0.0 | -113.6 | 0.0 | 0.0 | -1347.8 | 1347.8 | | | | | |
| SV1 | I | -207.2 | 0.0 | 67.7 | 0.0 | 0.0 | -1206.1 | 1206.1 | | | | | |
| | J | -144.7 | 0.0 | -47.7 | 0.0 | 0.0 | -1198.0 | 1198.0 | | | | | |
| SV2 | I | -255.6 | 0.0 | 70.2 | 0.0 | 0.0 | -1560.1 | 1560.1 | | | | | |
| | J | -193.1 | 0.0 | -45.3 | 0.0 | 0.0 | -1512.6 | 1512.6 | | | | | |
| SV3 | I | -198.1 | 0.0 | 117.6 | 0.0 | 0.0 | -1416.5 | 1416.5 | | | | | |
| | J | -135.6 | 0.0 | -42.2 | 0.0 | 0.0 | -965.4 | 965.4 | | | | | |
| SV4 | I | -246.6 | 0.0 | 120.0 | 0.0 | 0.0 | -1770.5 | 1770.5 | | | | | |
| | J | -184.1 | 0.0 | -39.7 | 0.0 | 0.0 | -1280.0 | 1280.0 | | | | | |
| SLE1 | I | -407.0 | 0.0 | 270.9 | 0.0 | 0.0 | -4004.6 | 4004.6 | | | | | |
| | J | -344.5 | 0.0 | 46.6 | 0.0 | 0.0 | -1586.7 | 1586.7 | | | | | |
| SLE2 | I | -481.7 | 0.0 | 53.6 | 0.0 | 0.0 | -2315.4 | 2315.4 | | | | | |
| | J | -419.2 | 0.0 | -170.7 | 0.0 | 0.0 | -3373.8 | 3373.8 | | | | | |
| SLE3 | I | -386.9 | 0.0 | 366.1 | 0.0 | 0.0 | -4753.9 | 4753.9 | | | | | |
| | J | -324.4 | 0.0 | 141.8 | 0.0 | 0.0 | -812.9 | 812.9 | | | | | |
| SLE P1 | I | -135.0 | 0.0 | 96.7 | 0.0 | 0.0 | -1158.4 | 1158.4 | | | | | |
| | J | -72.5 | 0.0 | 13.6 | 0.0 | 0.0 | -428.7 | 428.7 | | | | | |
| SLE P2 | I | -135.0 | 0.0 | 65.7 | 0.0 | 0.0 | -771.4 | 771.4 | | | | | |
| | J | -72.5 | 0.0 | -17.4 | 0.0 | 0.0 | -536.7 | 536.7 | | | | | |
| STAT+S~2 Max | I | -96.5 | 0.0 | 410.7 | 0.0 | 0.0 | -648.9 | 6238.6 | | | | | |
| | J | -34.0 | 0.0 | 86.8 | 0.0 | 0.0 | 516.1 | 5805.5 | | | | | |
| Min | I | -812.1 | 0.0 | -42.2 | 0.0 | 0.0 | -6238.6 | 648.9 | | | | | |
| | J | -727.7 | 0.0 | -172.8 | 0.0 | 0.0 | -5805.5 | -516.1 | | | | | |
| ESERCI~2 Max | I | -135.0 | 0.0 | 366.1 | 0.0 | 0.0 | -771.4 | 4753.9 | | | | | |
| | J | -72.5 | 0.0 | 141.8 | 0.0 | 0.0 | -428.7 | 3373.8 | | | | | |
| Min | I | -481.7 | 0.0 | 53.6 | 0.0 | 0.0 | -4753.9 | 771.4 | | | | | |
| | J | -419.2 | 0.0 | -170.7 | 0.0 | 0.0 | -3373.8 | 428.7 | | | | | |

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 102 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 103 |

BEAM ELEMENT STRESSES MIN/MAX SUMMARY BY PROPERTY PRINTOUT
, m

Unit System : kN

[SECTION NAME : Soletta inf , SECTION ID : 1 , SECTION SHAPE : SB]
[SECTION SIZE] H:0.5 B:1

** MAX

ELEM COM LC PT AXIAL SHEAR-y SHEAR-Z (+y)-BENDING(-y) (+z)-BENDING(-z)

```

-----
1 AXL SLU3 1 J -2.3 0.0 -1218.2 0.0 0.0 -1793.0 1793.0
1 SHY SLU1 1 I -148.5 0.0 1069.8 0.0 0.0 -3917.0 3917.0
1 SHZ SLU9 1 I -45.6 0.0 1174.3 -58.0 58.0 -2234.5 2234.5
1 BY+ STAT+S~1 1 J -2.3 0.0 -144.8 96.7 96.7 194.8 5078.5
1 BY- STAT+S~1 1 J -2.3 0.0 -144.8 96.7 96.7 194.8 5078.5
1 BZ+ SLU8 1 I -8.7 0.0 260.2 0.0 0.0 507.4 -507.4
1 BZ- STAT+S~1 1 I -8.7 0.0 1174.3 96.7 96.7 507.4 5911.6

```

** MIN

ELEM COM LC PT AXIAL SHEAR-y SHEAR-Z (+y)-BENDING(-y) (+z)-BENDING(-z)

```

-----
1 AXL STAT+S~1 1 I -399.7 0.0 225.8 -96.7 -96.7 -5911.6 -507.4
1 SHY SLU1 1 I -148.5 0.0 1069.8 0.0 0.0 -3917.0 3917.0
1 SHZ SLU3 1 J -2.3 0.0 -1218.2 0.0 0.0 -1793.0 1793.0
1 BY+ STAT+S~1 1 I -399.7 0.0 225.8 -96.7 -96.7 -5911.6 -507.4
1 BY- STAT+S~1 1 I -399.7 0.0 225.8 -96.7 -96.7 -5911.6 -507.4
1 BZ+ STAT+S~1 1 I -399.7 0.0 225.8 -96.7 -96.7 -5911.6 -507.4
1 BZ- STAT+S~1 1 I -399.7 0.0 225.8 -96.7 -96.7 -5911.6 -507.4

```

[SECTION NAME : Piedritti , SECTION ID : 2 , SECTION SHAPE : SB]
[SECTION SIZE] H:0.5 B:1

** MAX

ELEM COM LC PT AXIAL SHEAR-y SHEAR-Z (+y)-BENDING(-y) (+z)-BENDING(-z)

```

-----
4 AXL SLU8 1 J -34.0 0.0 -42.8 0.0 0.0 516.1 -516.1
3 SHY SLU1 1 I -713.2 0.0 -177.1 0.0 0.0 5702.3 -5702.3
4 SHZ SLU9 1 I -705.9 0.0 410.7 0.0 0.0 -6238.6 6238.6
4 BY+ SLU8 1 J -34.0 0.0 -42.8 0.0 0.0 516.1 -516.1
4 BY- SLU8 1 J -34.0 0.0 -42.8 0.0 0.0 516.1 -516.1
3 BZ+ STAT+S~1 1 I -150.5 0.0 32.6 0.0 0.0 7230.7 -78.3
4 BZ- STAT+S~1 1 I -96.5 0.0 410.7 0.0 0.0 -648.9 6238.6

```


| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI HYpro | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC CL | OPERA 7 DISCIPLINA IN 33 00 | | | PROGR 002 |

** MIN

ELEM COM LC PT AXIAL SHEAR-y SHEAR-Z (+y)-BENDING(-y) (+z)-BENDING(-z)

```

-----
4 AXL STAT+S~1 1 I -812.1 0.0 -42.2 0.0 0.0 -6238.6 648.9
3 SHY SLU1 1 I -713.2 0.0 -177.1 0.0 0.0 5702.3 -5702.3
3 SHZ SLU10 1 I -705.9 0.0 -466.4 0.0 0.0 6935.0 -6935.0
4 BY+ SLU3 1 I -812.1 0.0 -42.2 0.0 0.0 -4313.7 4313.7
4 BY- SLU3 1 I -812.1 0.0 -42.2 0.0 0.0 -4313.7 4313.7
4 BZ+ STAT+S~1 1 I -812.1 0.0 -42.2 0.0 0.0 -6238.6 648.9
3 BZ- STAT+S~1 1 I -782.9 0.0 -466.4 0.0 0.0 78.3 -7230.7

```

[SECTION NAME : Soletta Sup , SECTION ID : 3 , SECTION SHAPE : SB]

[SECTION SIZE] H:0.5 B:1

** MAX

ELEM COM LC PT AXIAL SHEAR-y SHEAR-Z (+y)-BENDING(-y) (+z)-BENDING(-z)

```

-----
2 AXL STAT+S~1 1 I 179.0 0.0 -113.6 96.7 96.7 3222.7 773.0
2 SHY SLU1 1 I 60.1 0.0 -840.0 0.0 0.0 1816.9 -1816.9
2 SHZ SLU3 1 J -86.1 0.0 988.3 0.0 0.0 4079.4 -4079.4
2 BY+ STAT+S~1 1 I 179.0 0.0 -113.6 96.7 96.7 3222.7 773.0
2 BY- STAT+S~1 1 I 179.0 0.0 -113.6 96.7 96.7 3222.7 773.0
2 BZ+ SLU3 1 J -86.1 0.0 988.3 0.0 0.0 4079.4 -4079.4
2 BZ- STAT+S~1 1 I 179.0 0.0 -113.6 96.7 96.7 3222.7 773.0

```

** MIN

ELEM COM LC PT AXIAL SHEAR-y SHEAR-Z (+y)-BENDING(-y) (+z)-BENDING(-z)

```

-----
2 AXL SLU5 1 J -166.3 0.0 933.5 0.0 0.0 3335.7 -3335.7
2 SHY SLU1 1 I 60.1 0.0 -840.0 0.0 0.0 1816.9 -1816.9
2 SHZ SLU9 1 I -42.8 0.0 -944.5 58.0 -58.0 3222.7 -3222.7
2 BY+ STAT+S~1 1 J -166.3 0.0 44.3 -96.7 -96.7 -518.9 -4079.4
2 BY- STAT+S~1 1 J -166.3 0.0 44.3 -96.7 -96.7 -518.9 -4079.4
2 BZ+ STAT+S~1 1 I -79.7 0.0 -944.5 -96.7 -96.7 -773.0 -3222.7
2 BZ- SLU3 1 J -86.1 0.0 988.3 0.0 0.0 4079.4 -4079.4

```

REACTION FORCES & MOMENTS DEFAULT PRINTOUT

Unit System : kN , m

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|--------------------|----|----|-------|-----|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 105 |

| Node | LC | FX | FY | FZ | MX | MY | MZ |
|------|--------|-------|-----|-------|-----|--------|-----|
| 2 | SLU1 | 16.9 | 0.0 | 378.0 | 0.0 | -354.0 | 0.0 |
| | SLU2 | -54.6 | 0.0 | 324.4 | 0.0 | -323.4 | 0.0 |
| | SLU3 | -54.5 | 0.0 | 324.4 | 0.0 | -322.8 | 0.0 |
| | SLU4 | 24.7 | 0.0 | 381.3 | 0.0 | -356.0 | 0.0 |
| | SLU5 | 16.9 | 0.0 | 378.0 | 0.0 | -354.1 | 0.0 |
| | SLU6 | 71.3 | 0.0 | 180.1 | 0.0 | -146.9 | 0.0 |
| | SLU7 | 24.6 | 0.0 | 381.3 | 0.0 | -356.3 | 0.0 |
| | SLU8 | 79.1 | 0.0 | 149.4 | 0.0 | -117.7 | 0.0 |
| | SLU9 | 79.1 | 0.0 | 462.8 | 0.0 | -403.4 | 0.0 |
| | SLU10 | -79.5 | 0.0 | 349.1 | 0.0 | -337.9 | 0.0 |
| | SLU11 | 49.3 | 0.0 | 389.6 | 0.0 | -343.2 | 0.0 |
| | SLU12 | 49.3 | 0.0 | 389.6 | 0.0 | -342.2 | 0.0 |
| | SLU13 | -12.2 | 0.0 | 274.8 | 0.0 | -266.4 | 0.0 |
| | SH1 | -62.6 | 0.0 | 64.1 | 0.0 | -82.1 | 0.0 |
| | SH2 | -62.6 | 0.0 | 56.8 | 0.0 | -75.5 | 0.0 |
| | SH3 | -1.1 | 0.0 | 110.2 | 0.0 | -108.9 | 0.0 |
| | SH4 | -1.1 | 0.0 | 102.9 | 0.0 | -102.3 | 0.0 |
| | SV1 | -17.2 | 0.0 | 95.1 | 0.0 | -94.9 | 0.0 |
| | SV2 | -17.2 | 0.0 | 119.3 | 0.0 | -117.0 | 0.0 |
| | SV3 | 1.3 | 0.0 | 108.9 | 0.0 | -103.0 | 0.0 |
| | SV4 | 1.3 | 0.0 | 133.1 | 0.0 | -125.0 | 0.0 |
| | SLE1 | 25.4 | 0.0 | 289.7 | 0.0 | -250.4 | 0.0 |
| | SLE2 | -34.6 | 0.0 | 199.8 | 0.0 | -197.6 | 0.0 |
| | SLE3 | 64.9 | 0.0 | 319.3 | 0.0 | -267.8 | 0.0 |
| | SLE P1 | -0.1 | 0.0 | 92.5 | 0.0 | -84.7 | 0.0 |
| | SLE P2 | -0.1 | 0.0 | 92.5 | 0.0 | -84.4 | 0.0 |

STAT+S~1 Max 79.1 0.0 462.8 0.0 -75.5 0.0
 Min -79.5 0.0 56.8 0.0 -403.4 0.0

ESERCI~1 Max 64.9 0.0 319.3 0.0 -84.4 0.0
 Min -34.6 0.0 92.5 0.0 -267.8 0.0

| | | | | | | |
|-------|-------|-----|-------|-----|--------|-----|
| SLU1 | 16.9 | 0.0 | 378.0 | 0.0 | -354.0 | 0.0 |
| SLU2 | -54.6 | 0.0 | 324.4 | 0.0 | -323.4 | 0.0 |
| SLU3 | -54.5 | 0.0 | 324.4 | 0.0 | -322.8 | 0.0 |
| SLU4 | 24.7 | 0.0 | 381.3 | 0.0 | -356.0 | 0.0 |
| SLU5 | 16.9 | 0.0 | 378.0 | 0.0 | -354.1 | 0.0 |
| SLU6 | 71.3 | 0.0 | 180.1 | 0.0 | -146.9 | 0.0 |
| SLU7 | 24.6 | 0.0 | 381.3 | 0.0 | -356.3 | 0.0 |
| SLU8 | 79.1 | 0.0 | 149.4 | 0.0 | -117.7 | 0.0 |
| SLU9 | 79.1 | 0.0 | 462.8 | 0.0 | -403.4 | 0.0 |
| SLU10 | -79.5 | 0.0 | 349.1 | 0.0 | -337.9 | 0.0 |
| SLU11 | 49.3 | 0.0 | 389.6 | 0.0 | -343.2 | 0.0 |
| SLU12 | 49.3 | 0.0 | 389.6 | 0.0 | -342.2 | 0.0 |
| SLU13 | -12.2 | 0.0 | 274.8 | 0.0 | -266.4 | 0.0 |
| SH1 | -62.6 | 0.0 | 64.1 | 0.0 | -82.1 | 0.0 |
| SH2 | -62.6 | 0.0 | 56.8 | 0.0 | -75.5 | 0.0 |
| SH3 | -1.1 | 0.0 | 110.2 | 0.0 | -108.9 | 0.0 |
| SH4 | -1.1 | 0.0 | 102.9 | 0.0 | -102.3 | 0.0 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 106 |

| | | | | | | |
|--------|-------|-----|-------|-----|--------|-----|
| SV1 | -17.2 | 0.0 | 95.1 | 0.0 | -94.9 | 0.0 |
| SV2 | -17.2 | 0.0 | 119.3 | 0.0 | -117.0 | 0.0 |
| SV3 | 1.3 | 0.0 | 108.9 | 0.0 | -103.0 | 0.0 |
| SV4 | 1.3 | 0.0 | 133.1 | 0.0 | -125.0 | 0.0 |
| SLE1 | 25.4 | 0.0 | 289.7 | 0.0 | -250.4 | 0.0 |
| SLE2 | -34.6 | 0.0 | 199.8 | 0.0 | -197.6 | 0.0 |
| SLE3 | 64.9 | 0.0 | 319.3 | 0.0 | -267.8 | 0.0 |
| SLE P1 | -0.1 | 0.0 | 92.5 | 0.0 | -84.7 | 0.0 |
| SLE P2 | -0.1 | 0.0 | 92.5 | 0.0 | -84.4 | 0.0 |

| | | | | | | |
|--------------|-------|-----|-------|-----|--------|-----|
| STAT+S~2 Max | 79.1 | 0.0 | 462.8 | 0.0 | -75.5 | 0.0 |
| Min | -79.5 | 0.0 | 56.8 | 0.0 | -403.4 | 0.0 |

| | | | | | | |
|--------------|-------|-----|-------|-----|--------|-----|
| ESERCI~2 Max | 64.9 | 0.0 | 319.3 | 0.0 | -84.4 | 0.0 |
| Min | -34.6 | 0.0 | 92.5 | 0.0 | -267.8 | 0.0 |

| | | | | | | | |
|---|--------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| 3 | SLU1 | 17.3 | 0.0 | 433.9 | 0.0 | 386.6 | 0.0 |
| | SLU2 | -54.3 | 0.0 | 487.5 | 0.0 | 418.3 | 0.0 |
| | SLU3 | -54.3 | 0.0 | 487.5 | 0.0 | 417.7 | 0.0 |
| | SLU4 | 25.0 | 0.0 | 430.6 | 0.0 | 384.7 | 0.0 |
| | SLU5 | 17.3 | 0.0 | 433.9 | 0.0 | 386.6 | 0.0 |
| | SLU6 | 71.7 | 0.0 | 73.0 | 0.0 | 84.6 | 0.0 |
| | SLU7 | 25.0 | 0.0 | 430.6 | 0.0 | 385.0 | 0.0 |
| | SLU8 | 79.4 | 0.0 | 35.6 | 0.0 | 51.5 | 0.0 |
| | SLU9 | 79.4 | 0.0 | 349.1 | 0.0 | 337.3 | 0.0 |
| | SLU10 | -79.0 | 0.0 | 462.8 | 0.0 | 404.0 | 0.0 |
| | SLU11 | 49.7 | 0.0 | 310.5 | 0.0 | 297.2 | 0.0 |
| | SLU12 | 49.6 | 0.0 | 310.5 | 0.0 | 296.2 | 0.0 |
| | SLU13 | -11.9 | 0.0 | 369.5 | 0.0 | 321.5 | 0.0 |
| | SH1 | -62.4 | 0.0 | 205.3 | 0.0 | 164.2 | 0.0 |
| | SH2 | -62.4 | 0.0 | 198.0 | 0.0 | 157.6 | 0.0 |
| | SH3 | -0.8 | 0.0 | 159.2 | 0.0 | 137.4 | 0.0 |
| | SH4 | -0.8 | 0.0 | 151.9 | 0.0 | 130.8 | 0.0 |
| | SV1 | -17.0 | 0.0 | 142.8 | 0.0 | 122.7 | 0.0 |
| | SV2 | -17.0 | 0.0 | 167.0 | 0.0 | 144.8 | 0.0 |
| | SV3 | 1.5 | 0.0 | 129.0 | 0.0 | 114.7 | 0.0 |
| | SV4 | 1.5 | 0.0 | 153.2 | 0.0 | 136.7 | 0.0 |
| | SLE1 | 25.8 | 0.0 | 203.5 | 0.0 | 200.2 | 0.0 |
| | SLE2 | -34.3 | 0.0 | 293.5 | 0.0 | 252.2 | 0.0 |
| | SLE3 | 65.2 | 0.0 | 174.0 | 0.0 | 183.2 | 0.0 |
| | SLE P1 | 0.1 | 0.0 | 92.5 | 0.0 | 84.7 | 0.0 |
| | SLE P2 | 0.1 | 0.0 | 92.5 | 0.0 | 84.4 | 0.0 |

| | | | | | | |
|--------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| STAT+S~1 Max | 79.4 | 0.0 | 487.5 | 0.0 | 418.3 | 0.0 |
| Min | -79.0 | 0.0 | 35.6 | 0.0 | 51.5 | 0.0 |

| | | | | | | | |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| ESERCI~1 Max | 65.2 | 0.0 | 293.5 | 0.0 | 252.2 | 0.0 | |
| Min | -34.3 | 0.0 | 92.5 | 0.0 | 84.4 | 0.0 | |
| | SLU1 | 17.3 | 0.0 | 433.9 | 0.0 | 386.6 | 0.0 |
| | SLU2 | -54.3 | 0.0 | 487.5 | 0.0 | 418.3 | 0.0 |
| | SLU3 | -54.3 | 0.0 | 487.5 | 0.0 | 417.7 | 0.0 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 107 |

| | | | | | | |
|--------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| SLU4 | 25.0 | 0.0 | 430.6 | 0.0 | 384.7 | 0.0 |
| SLU5 | 17.3 | 0.0 | 433.9 | 0.0 | 386.6 | 0.0 |
| SLU6 | 71.7 | 0.0 | 73.0 | 0.0 | 84.6 | 0.0 |
| SLU7 | 25.0 | 0.0 | 430.6 | 0.0 | 385.0 | 0.0 |
| SLU8 | 79.4 | 0.0 | 35.6 | 0.0 | 51.5 | 0.0 |
| SLU9 | 79.4 | 0.0 | 349.1 | 0.0 | 337.3 | 0.0 |
| SLU10 | -79.0 | 0.0 | 462.8 | 0.0 | 404.0 | 0.0 |
| SLU11 | 49.7 | 0.0 | 310.5 | 0.0 | 297.2 | 0.0 |
| SLU12 | 49.6 | 0.0 | 310.5 | 0.0 | 296.2 | 0.0 |
| SLU13 | -11.9 | 0.0 | 369.5 | 0.0 | 321.5 | 0.0 |
| SH1 | -62.4 | 0.0 | 205.3 | 0.0 | 164.2 | 0.0 |
| SH2 | -62.4 | 0.0 | 198.0 | 0.0 | 157.6 | 0.0 |
| SH3 | -0.8 | 0.0 | 159.2 | 0.0 | 137.4 | 0.0 |
| SH4 | -0.8 | 0.0 | 151.9 | 0.0 | 130.8 | 0.0 |
| SV1 | -17.0 | 0.0 | 142.8 | 0.0 | 122.7 | 0.0 |
| SV2 | -17.0 | 0.0 | 167.0 | 0.0 | 144.8 | 0.0 |
| SV3 | 1.5 | 0.0 | 129.0 | 0.0 | 114.7 | 0.0 |
| SV4 | 1.5 | 0.0 | 153.2 | 0.0 | 136.7 | 0.0 |
| SLE1 | 25.8 | 0.0 | 203.5 | 0.0 | 200.2 | 0.0 |
| SLE2 | -34.3 | 0.0 | 293.5 | 0.0 | 252.2 | 0.0 |
| SLE3 | 65.2 | 0.0 | 174.0 | 0.0 | 183.2 | 0.0 |
| SLE P1 | 0.1 | 0.0 | 92.5 | 0.0 | 84.7 | 0.0 |
| SLE P2 | 0.1 | 0.0 | 92.5 | 0.0 | 84.4 | 0.0 |
| | | | | | | |
| STAT+S~2 Max | 79.4 | 0.0 | 487.5 | 0.0 | 418.3 | 0.0 |
| Min | -79.0 | 0.0 | 35.6 | 0.0 | 51.5 | 0.0 |
| | | | | | | |
| ESERCI~2 Max | 65.2 | 0.0 | 293.5 | 0.0 | 252.2 | 0.0 |
| Min | -34.3 | 0.0 | 92.5 | 0.0 | 84.4 | 0.0 |

SUMMATION OF REACTION FORCES

| LC | SUM-FX | SUM-FY | SUM-FZ |
|------|--------|--------|--------|
| SLU1 | 34.2 | 0.0 | 811.9 |
| SLU2 | -108.8 | 0.0 | 811.9 |
| SLU3 | -108.8 | 0.0 | 811.9 |
| SLU4 | 49.7 | 0.0 | 811.9 |
| SLU5 | 34.2 | 0.0 | 811.9 |
| SLU6 | 143.0 | 0.0 | 253.1 |
| SLU7 | 49.7 | 0.0 | 811.9 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 108 |

| | | | |
|--------|--------|-----|-------|
| SLU8 | 158.5 | 0.0 | 185.0 |
| SLU9 | 158.5 | 0.0 | 811.9 |
| SLU10 | -158.5 | 0.0 | 811.9 |
| SLU11 | 99.0 | 0.0 | 700.1 |
| SLU12 | 99.0 | 0.0 | 700.1 |
| SLU13 | -24.2 | 0.0 | 644.3 |
| SH1 | -125.0 | 0.0 | 269.3 |
| SH2 | -125.0 | 0.0 | 254.8 |
| SH3 | -1.9 | 0.0 | 269.3 |
| SH4 | -1.9 | 0.0 | 254.8 |
| SV1 | -34.2 | 0.0 | 237.9 |
| SV2 | -34.2 | 0.0 | 286.3 |
| SV3 | 2.7 | 0.0 | 237.9 |
| SV4 | 2.7 | 0.0 | 286.3 |
| SLE1 | 51.2 | 0.0 | 493.3 |
| SLE2 | -68.9 | 0.0 | 493.3 |
| SLE3 | 130.1 | 0.0 | 493.3 |
| SLE P1 | 0.0 | 0.0 | 185.0 |
| SLE P2 | 0.0 | 0.0 | 185.0 |
| | | | |
| SLU1 | 34.2 | 0.0 | 811.9 |
| SLU2 | -108.8 | 0.0 | 811.9 |
| SLU3 | -108.8 | 0.0 | 811.9 |
| SLU4 | 49.7 | 0.0 | 811.9 |
| SLU5 | 34.2 | 0.0 | 811.9 |
| SLU6 | 143.0 | 0.0 | 253.1 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| MANDATARIA  | | MANDANTI  | | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | | |
| IN33 - Relazione di calcolo scatolare stradello | | | | COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
| | | | | LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 109 |

| | | | |
|--------|--------|-----|-------|
| SLU7 | 49.7 | 0.0 | 811.9 |
| SLU8 | 158.5 | 0.0 | 185.0 |
| SLU9 | 158.5 | 0.0 | 811.9 |
| SLU10 | -158.5 | 0.0 | 811.9 |
| SLU11 | 99.0 | 0.0 | 700.1 |
| SLU12 | 99.0 | 0.0 | 700.1 |
| SLU13 | -24.2 | 0.0 | 644.3 |
| SH1 | -125.0 | 0.0 | 269.3 |
| SH2 | -125.0 | 0.0 | 254.8 |
| SH3 | -1.9 | 0.0 | 269.3 |
| SH4 | -1.9 | 0.0 | 254.8 |
| SV1 | -34.2 | 0.0 | 237.9 |
| SV2 | -34.2 | 0.0 | 286.3 |
| SV3 | 2.7 | 0.0 | 237.9 |
| SV4 | 2.7 | 0.0 | 286.3 |
| SLE1 | 51.2 | 0.0 | 493.3 |
| SLE2 | -68.9 | 0.0 | 493.3 |
| SLE3 | 130.1 | 0.0 | 493.3 |
| SLE P1 | 0.0 | 0.0 | 185.0 |
| SLE P2 | 0.0 | 0.0 | 185.0 |

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradale**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 110 |

REACTION FORCES & MOMENTS LOCAL PRINTOUT

Unit System : kN , m

Node LC FX FY FZ MX MY MZ

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**IN33 - Relazione di calcolo
scatolare stradello**

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | CL | IN | 33 | 00 | 002 | A | 111 |