

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI

### PROGETTO DEFINITIVO

## COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI

### INTERFERENZE IDRAULICHE

Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200 - NV08 - Pk 0+075.00

SCALA:

-

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

I A 7 K 0 0 D 1 0 C L I N 0 7 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	P.Luciani 	Dic. 2019	A.Cjavarella 	Dic. 2019	T.Pagetti 	Dic. 2019	L.Berardi Dic. 2019 

File: : IA7K00D10CLIN0700001A.doc

n. Elab.:



**NODO INTERMODALE DI BRINDISI  
COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL  
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	2 di 189

## INDICE

1. PREMESSA .....	5
2. SCOPO DEL DOCUMENTO .....	6
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	7
3.1    NORMATIVA .....	7
3.2    ELABORATI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO .....	7
4. UNITÀ DI MISURA .....	8
5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....	9
5.1    CALCESTRUZZO .....	9
5.2    ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO .....	9
5.3    DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI .....	10
5.4    COPRIFERRO MINIMO E COPRIFERRO NOMINALE .....	10
6. PARAMETRI SISMICI .....	11
7. PARAMETRI GEOTECNICI .....	13
8. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA .....	14
9. ANALISI DEI CARICHI .....	15
9.1    CONDIZIONI DI CARICO .....	15
9.1.1 <i>Peso proprio strutturale (PP)</i> .....	15
9.1.2 <i>Carichi permanenti portati (PERM)</i> .....	15
9.1.3 <i>Spinta del terreno (SPTSX e SPTDX)</i> .....	15
9.1.4 <i>Azioni della falda (SPTW)</i> .....	16
9.1.5 <i>Azioni termiche (TERM)</i> .....	16
9.1.6 <i>Ritiro (RITIRO)</i> .....	17
9.1.7 <i>Azioni variabili da traffico</i> .....	18
9.1.8 <i>Azioni sismiche</i> .....	21
9.2    COMBINAZIONI DI CARICO .....	23
10. CRITERI DI VERIFICA .....	27
10.1    VERIFICHE STRUTTURALI .....	27

10.1.1	Verifiche allo stato limite ultimo .....	27
10.1.2	Verifiche allo stato limite di esercizio .....	29
10.2	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	29
11.	MODELLAZIONE STRUTTURALE .....	33
11.1	CODICE DI CALCOLO .....	33
11.2	MODELLO DI CALCOLO .....	33
11.2.1	Interazione terreno-struttura .....	34
12.	RISULTATI E ANALISI .....	35
12.1	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI .....	35
12.2	VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO .....	37
12.2.1	Verifiche a taglio .....	37
12.2.2	Armature di progetto .....	38
12.3	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	39
12.4	VALUTAZIONE DELLE INCIDENZE .....	39
13.	ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO .....	40

## 1. PREMESSA

Il collegamento ferroviario tra la stazione di Brindisi e la futura stazione dell'aeroporto del Salento, interessa le aree a nord e nord-ovest della città, compresa tra l'asse ferroviario e l'aeroporto stesso.

Quest'ultimo ha confermato il ruolo strategico rivestito negli ultimi anni per la Regione Puglia, dato il notevole incremento dei flussi turistici sia nazionali che internazionali.

RFI con la nota prot. RFI-DIN-DIS.AD\LTINC\P\2019\00000270, ha richiesto l'avvio delle attività per la Progettazione Tecnica ed Economica di I e II fase.

La soluzione individuata è la migliore alternativa progettuale risultante da un'analisi multicriteria realizzata all'interno del PFTE di prima fase e consegnato ad RFI con nota AGCCS.BATA.0017480.19.U del 12/03/2019.

La stessa soluzione è stata oggetto degli approfondimenti del PFTE di fase II.

Con la nota prot. RFI-DIN-DIS.AD\LTINC\P\2019\00000510, RFI ha richiesto l'avvio delle attività per l'esecuzione delle prestazioni relative alla progettazione definitiva della soluzione individuata.



*Soluzione individuata*

Nel PFTE di seconda fase, il tracciato era suddiviso in due lotti funzionali corrispondenti alle due fasi realizzative:

- Lotto1: relativo al collegamento a singolo binario tra la Stazione di Brindisi e la nuova Stazione di Brindisi Aeroporto;

- Lotto 2: relativo ai rami di collegamento della nuova linea Brindisi- Brindisi Aeroporto con la linea Taranto-Brindisi e la linea Bari-Lecce.

Nella fase definitiva invece, il progetto è trattato in un unico lotto inclusi i rami di collegamento della nuova linea Brindisi- Brindisi Aeroporto con la linea Taranto-Brindisi, e la linea Bari-Lecce.

Il tracciato di progetto, lungo circa 6+225 km e con una pendenza massima del 20%, si sviluppa sostanzialmente in rilevato basso, attraversando le aree agricole a nord-ovest dell'abitato di Brindisi.

In corrispondenza di due interferenze viarie, in particolare per realizzare lo scavalco della SP42 e della SS379, la livelletta ferroviaria aumenta di quota (circa +7,5 e +10 m rispetto al piano di campagna rispettivamente).

## **2. SCOPO DEL DOCUMENTO**

La presente relazione è relativa al calcolo del tombino idraulico stradale in prossimità della nuova viabilità NV08 ubicata al km 0+075.00, nell'ambito della progettazione definitiva del Collegamento ferroviario dell'aeroporto del Salento con a stazione di Brindisi.

Il tombino oggetto della presente relazione è costituito da una doppia canna scatolare realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni circolari interne Ø1.20m, con soletta di copertura di spessore 0.30m, piedritti e setto centrale di spessore 0.30m e soletta di fondazione di spessore 0.30m. La distanza massima considerata tra la quota del piano carrabile e l'estradosso della soletta superiore è pari a 0.30 m.

L'opera, ubicata nel Comune di Brindisi, ricade in zona sismica e sono state pertanto considerate le azioni derivanti dall'analisi sismica, secondo quanto previsto dal D.M. 17/01/18 e dalla Circolare Applicativa.

### 3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

#### 3.1 NORMATIVA

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate in accordo con le seguenti normative.

- LEGGE n. 1086 05.11.1971: “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.
- Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: “Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni»”, G.U. Serie Generale n.42 del 20.02.2008, Supplemento Ordinario n.8.
- Circolare 21 gennaio 2019 n.7 ” Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”;
- RFI DTC SI MA IFS 001 C del 21.12.2018 - “Manuale di progettazione delle opere civili”.
- RFI DTC SI AM MA IFS 001 B del 21.12.2018 - “Manuale di progettazione delle opere civili – Sezione 1 - Ambiente”.
- RFI DTC SI PS MA IFS 001 C del 21.12.2018 - “Manuale di progettazione delle opere civili – Sezione 2 – Ponti e Strutture”.
- RFI DTC SI CS MA IFS 001 C del 21.12.2018 - “Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili”.
- 1299/2014/UE Specifiche tecniche d'interoperabilità per il sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea (18/11/2014);
- UNI EN 1997-1: Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali;
- UNI EN 1998-5: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici;
- Legge. 2 febbraio 1974, n. 64. Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- UNI EN 1992-1-1 “Progettazione delle strutture di calcestruzzo”;
- UNI EN 206-1-2016: Calcestruzzo. “Specificazione, prestazione, produzione e conformità”.

#### 3.2 ELABORATI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO

Costituiscono parte integrante di quanto esposto nel presente documento, l’insieme degli elaborati di progetto specifici relativi all’opera in esame e riportati in elenco elaborati.

Tombini stradali 2Ø1500 per attraversamenti strade secondarie - Pianta, profilo e sezioni di carpenteria e scavi	varie	I	A	7	K	0	0	D	1	0	P	Z	I	N	0	0	0	0	0	0	3	A
--	-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



**NODO INTERMODALE DI BRINDISI  
COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL  
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	8 di 189

#### **4. UNITÀ DI MISURA**

Le unità di misura usate nella presente relazione sono:

- lunghezze [m]
- forze [kN]
- momenti [kNm]
- tensioni [MPa]

## 5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### 5.1 Calcestruzzo

Per la realizzazione del tombino, si prevede l'utilizzo di calcestruzzo avente classe di resistenza 30/37 ( $R_{ck} \geq 37.00 \text{ N/mm}^2$ ) che presenta le seguenti caratteristiche:

- Resistenza caratteristica a compressione (cilindrica)  
 $f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 30.71 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza media a compressione  
 $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 38.71 \text{ N/mm}^2$
- Modulo elastico  
 $E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3} = 33019 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza di calcolo a compressione  
 $f_{cd} = a_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \times f_{ck} / 1.5 = 17.40 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione media  
 $f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 2.94 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione  
 $f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm} = 2.06 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione di calcolo  
 $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.37 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a compressione (comb. Rara)  
 $\sigma_c = 0.55 \times f_{ck} = 18.43 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a compressione (comb. Quasi permanente)  
 $\sigma_c = 0.40 \times f_{ck} = 13.82 \text{ N/mm}^2$

#### Calcestruzzo per magrone

Classe di resistenza = C12/15

### 5.2 Acciaio per cemento armato

Tipo	B450 (controllato in stabilimento)	
$f_{yk} =$	450 MPa	Tensione caratteristica di snervamento
$f_{yd} = f_{yk} / 1.15 =$	391.30 MPa	Resistenza di calcolo



	<b>NODO INTERMODALE DI BRINDISI</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200</b> <b>- NV08 - Pk 0+075.00</b>	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D10CL	DOCUMENTO IN0700001	REV. A

## 6. PARAMETRI SISMICI

Per la definizione dell'azione sismica occorre definire il periodo di riferimento  $P_{VR}$  in funzione dello stato limite considerato. La vita nominale ( $V_N$ ) dell'opera è stata assunta pari a 75 anni. La classe d'uso assunta è la II. Il periodo di riferimento ( $V_R$ ) per l'azione sismica, data la vita nominale e la classe d'uso, vale:

$$V_R = V_N \times C_u = 75 \times 1 = 75 \text{ anni.}$$

Il valore di probabilità di superamento del periodo di riferimento  $P_{VR}$ , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente, è:

$$P_{VR} \text{ (SLV)} = 10\%.$$

Il periodo di ritorno dell'azione sismica  $T_R$  espresso in anni vale:

$$T_R \text{ (SLV)} = - \frac{V_r}{\ln(1 - P_{VR})} = 712 \text{ anni}$$

Dato il valore del periodo di ritorno suddetto, tramite le tabelle riportate nell'Allegato B della norma o tramite la mappatura messa a disposizione in rete dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), è possibile definire i valori di  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T^*c$ :

- $a_g$  → accelerazione orizzontale massima del terreno su suolo di categoria A, espressa come frazione dell'accelerazione di gravità;
- $F_0$  → 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;
- $S$  → coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica ( $S_s$ ) e dell'amplificazione topografica ( $S_t$ );

Il calcolo viene eseguito con il metodo pseudostatico (N.T.C. par. 7.11.6). In queste condizioni l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

Le spinte delle terre, considerando lo scatolare una struttura rigida e priva di spostamenti (NTC par. 7.11.6.2.1 e EC8-5 par.7.3.2.1), sono calcolate in regime di spinta a riposo, condizione che comporta il calcolo delle spinte in condizione sismica con l'incremento dinamico di spinta del terreno calcolato secondo la formula di Wood:

$$\Delta P_d = S a_g / g \gamma h_{tot}^2$$

L'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali e verticali, date dal prodotto delle forze di gravità per le accelerazioni sismiche massime attese al suolo, considerando la componente verticale agente verso l'alto o verso il basso, in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli.

L'opera ricade nel comune di Brindisi. I corrispondenti valori delle caratteristiche sismiche per lo SLV ( $T_R=712$  anni) sono i seguenti:

$$\text{latitudine} = 40.632727;$$

longitudine = 17.941761;

$a_g$  = 0.050 g;

$F_0$  = 2.566;

$T_{c^*}$  = 0.484 s.

Il sottosuolo su cui insiste l'opera ricade in categoria sismica "C" e categoria topografica "T1". I coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica risultano quindi:

$S_S$  = 1.50;

$S_T$  = 1.0.

Risulta quindi:

$a_{max}$  = 0.733 m/s<sup>2</sup>;

$k_h$  = 0.750;

$k_v$  = ±0.375.

## 7. PARAMETRI GEOTECNICI

L'interpretazione delle prove in sito e di laboratorio ha condotto alla definizione dei seguenti valori dei parametri meccanici per i terreni tipo individuati:

Valori caratteristici dei parametri geotecnici di progetto								
		$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\varphi'$ (°)	$c'$ (kPa)	$C_u$ (kPa)	$G_0$ (Mpa)	$E_{op}$ (MPa)	$kh=k_v$ (m/s)
LS(ms)	Limo marrone scuro	19	25÷26 (1)	0÷10 (1)	10÷15 (1)	35 ÷ 45	9 ÷ 11	1.0E-8 <sup>(1)</sup>
SL/Cal	Sabbia limosa/limo sabbioso color avana con possibili intercalazioni calcarenitiche	19	29÷30	0÷6	-	70 ÷ 100 fino a 4.5 m da pc 85 ÷ 110 oltre 4.5 m da pc	18 ÷ 25 fino a 4.5 m da pc 21 ÷ 28 oltre 4.5 m da pc	1.0E-8 (per i raccordi e fino al km 01+800) 1.0E-7÷1.0E-6 (dal km 01+800 fino a fine tracciato)
LS(ga)	Limo sabbioso grigio azzurro	19.5	26÷28	7÷10	50	110 ÷ 150	28÷38	1.0E-7
AL	Argilla limosa grigio azzurra	20	23÷24	15÷20	70-150 (3)	$G_0 = 85 \cdot (\sigma'_{vo}/p_a)^{0.65}$ (assumendo la falda ad 1 m da pc)	(2.5 · G <sub>0</sub> )/10	1.0E-9
Cal	Depositi calcarenitici	20	31 (2)	0	-	n.d.	30 (1)	1.0E-7

$\gamma$  = peso di volume naturale;

$\varphi'$  = angolo di attrito "operativo";

$c'$  = intercetta di coesione "operativa";

$C_u$  = resistenza al taglio non drenata;

$G_0$  = modulo di taglio iniziale riferito alle pressioni efficaci geostatiche. Dove  $G_0 = 85 \cdot (\sigma'_{vo}/p_a)^{0.65}$ ,  $p_a = 100$  kPa

$E_{op}$  = Modulo di young "operativo" per l'analisi dei cedimenti dei rilevati con metodi elastici lineari e non lineari

$k$  = coefficiente di permeabilità

n.d. = non determinato

(1) Valori ipotizzati sulla base della descrizione del materiale in assenza di prove.

(2) In assenza di prove sono stati cautelativamente assunti i parametri di resistenza ottenuti sulla calcarenite fratturata più superficiale

(3) variabile linearmente con la profondità da 21 m a 50 m da pc originale

Tabella 1: Caratterizzazione geotecnica

I parametri geotecnici impiegati per il rilevato ferroviario sono:

$\gamma = 19.00$	kN/m <sup>3</sup>	peso di volume naturale
$\varphi' = 35$	°	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0.00$	kPa	coesione drenata

La falda è posiziona al di sotto del piano di posa della fondazione e non interagisce con l'opera in esame.

## 8. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

Nel seguito sarà esaminata una striscia di tombino avente lunghezza 1.00m. Si riportano di seguito le dimensioni geometriche della sezione in retto.

Spessore rinterro	$H_r =$	0.30m
Larghezza totale del tombino	$L_{tot} =$	3.30m
Larghezza utile del tombino	$L_{int} =$	1.20m
Larghezza mensola di fondazione sinistra	$L_{msx} =$	0.00m
Larghezza mensola di fondazione destra	$L_{mdx} =$	0.00m
Spessore della soletta di copertura	$S_s =$	0.30m
Spessore piedritti	$S_p =$	0.30m
Spessore ritto centrale	$S_{pc} =$	0.30m
Spessore della soletta di fondazione	$S_f =$	0.30m
Altezza libera del tombino	$H_{int} =$	1.20m
Altezza totale del tombino	$H_{tot} =$	1.80m
Quota falda da intradosso fondazione	$H_w =$	0.00m
Larghezza striscia di calcolo	$b =$	1.00m

L'asse del tombino è in retto rispetto all'asse ferroviario.

## 9. ANALISI DEI CARICHI

Nel seguente paragrafo si descrivono le condizioni di carico elementari assunte per l'analisi delle sollecitazioni e per le verifiche della struttura in esame. Tali condizioni di carico elementari saranno opportunamente combinate secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Per i materiali si assumono i seguenti pesi specifici:

calcestruzzo armato:	$\gamma_{c.a.}$	= 25 kN/m <sup>3</sup> ;
pacchetto stradale:	$\gamma_{ril}$	= 18 kN/m <sup>3</sup> ;
rinterro:	$\gamma_b$	= 20 kN/m <sup>3</sup> .

### 9.1 Condizioni di carico

#### 9.1.1 Peso proprio strutturale (PP)

Il peso proprio delle solette e dei piedritti risulta:

Peso soletta superiore	$P_{ss} = 25.00 \times 0.30 =$	7.50	kN/m
Peso soletta inferiore	$P_{si} = 25.00 \times 0.30 =$	7.50	kN/m
Peso piedritti	$P_p = 25.00 \times 0.30 =$	7.50	kN/m
Peso setto centrale	$P_{sc} = 25.00 \times 0.30 =$	7.50	kN/m

#### 9.1.2 Carichi permanenti portati (PERM)

##### 9.1.2.1 Soletta superiore

Per la soletta superiore i carichi permanenti sono:

Pacchetto stradale	0.11 m x	18.00 kN/mc = 1.98	kN/mq
Rinterro	0.30 m x	20.00 kN/mc = 6.00	kN/mq

Peso totale permanenti portati sulla soletta superiore:

$$P_{ps} = 7.98 \quad \text{kN/m}$$

Inoltre si considera, come carico concentrato nei nodi di connessione tra la soletta superiore e i piedritti, il carico permanente dovuto al peso della zona sovrastante la metà dello spessore del piedritto (la modellazione dello scatolare è stata fatta in asse piedritto):

$$\text{Peso ricoprimento per metà spessore piedritto } P_{ps,p} = 1.20 \quad \text{Kn}$$

#### 9.1.3 Spinta del terreno (SPTSX e SPTDX)

La struttura è stata analizzata nella condizione di spinta a riposo.

$$K_0 = 0.426$$

La pressione del terreno è stata calcolata come:

$$P = (P_b + h_{\text{variabile}} * \gamma_{\text{terreno\_piedritto}}) * K_o$$

al di sopra della falda

$$P = [P_b + h_{\text{variabile}} * (\gamma_{\text{terreno\_piedritto}} - \gamma_w)] * K_o$$

al di sotto della falda

per cui risulta quanto segue.

Pressione estradosso soletta superiore	$P_1 =$	3.40	kN/m
Pressione in asse soletta superiore	$P_2 =$	4.62	kN/m
Pressione in asse soletta inferiore	$P_3 =$	16.77	kN/m
Pressione intradosso soletta inferiore	$P_4 =$	17.99	kN/m

Inoltre sono stati considerati, come carichi concentrati nei nodi della copertura e della fondazione, i contributi delle spinte del terreno esercitate su metà spessore delle soletta di copertura e di fondazione.

Spinta semispessore soletta di copertura  $P_{H.t.cop} = 0.60$  kN

Spinta semispessore soletta di fondazione  $P_{H.t.fond} = 2.61$  kN

Nella figura seguente si riportano i diagrammi di spinta del terreno agenti sui piedritti.

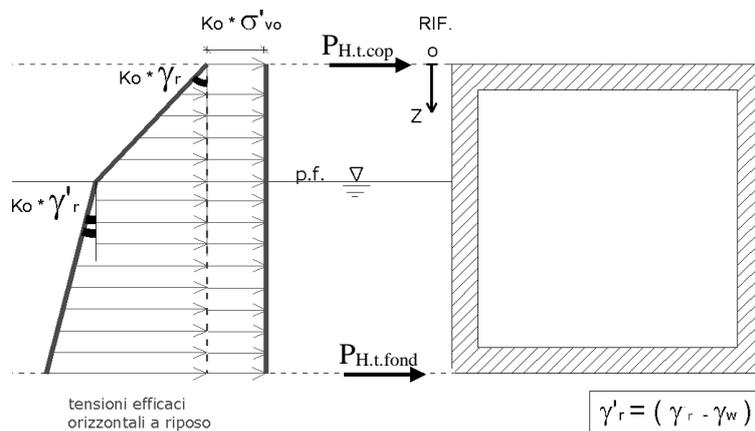


Figura 1 SPTSX

#### 9.1.4 Azioni della falda (SPTW)

La falda è posiziona al di sotto del piano di posa della fondazione e non interagisce con l'opera in esame.

#### 9.1.5 Azioni termiche (TERM)

Sono stati considerati gli effetti dovuti alle variazioni termiche. In particolare, è stata considerata sulla soletta superiore una variazione termica uniforme di  $\pm 15^\circ$  C ed una variazione termica nello spessore, tra estradosso ed

intradosso, pari a  $\Delta T_v = \pm 5^\circ\text{C}$ . Il valore applicato della variazione termica uniforme viene ridotto di 1/3 per considerare gli effetti viscosi del calcestruzzo, ed è quindi pari a  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Per il coefficiente di dilatazione termica si assume:

$$\alpha = 10 * 10^{-6} = 0.00001 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}.$$

### 9.1.6 Ritiro (RITIRO)

Il ritiro viene applicato mediante una variazione termica uniforme della copertura, in grado di produrre la stessa deformazione nel calcestruzzo.

I fenomeni di ritiro sono stati considerati agenti sulla sola soletta di copertura ed applicati nel modello come una variazione termica uniforme equivalente pari a:

$$\Delta T_{\text{ritiro}} = -11.20 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Di seguito i risultati delle analisi.

L'analisi delle sollecitazioni viene svolta per una striscia di larghezza unitaria, assumendo la dimensione convenzionale  $h_0$  pari a  $2 \times A_c/u$  ed un calcestruzzo 30/37.

Caratteristiche della sezione:

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$H = 0.30 \text{ m}$$

Caratteristiche del cls a tempo zero:

$$f_{ck} = 30.71 \text{ N/mm}^2$$

classe del cls

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 38.71 \text{ N/mm}^2$$

resistenza a compressione media

Deformazione da ritiro:

$$U.R. = 75.00 \text{ } \%$$

umidità relativa

$$\epsilon_{ca}(t=\infty) = -0.00\text{E}+00$$

ritiro autogeno

$$\epsilon_{cd}(t=\infty) = -0.00\text{E}+00$$

ritiro per essiccamento

$$\epsilon_r = \epsilon_{ca} + \epsilon_{cd} = -0.00\text{E}+00$$

Il ritiro viene considerato nel calcolo delle sollecitazioni come un'azione termica applicata alla soletta superiore di intensità pari a:

$$\alpha \times \Delta T \times E_c = \epsilon_r \times E_c / (1 + \phi)$$

$$\Delta T = \epsilon_r / [\alpha \times (1 + \phi)] = -0.00\text{E}+00 / [10 \times (1 + 0)] = -11.20^\circ\text{C}$$

I fenomeni di ritiro vengono considerati agenti solo sulla soletta di copertura.

### 9.1.7 Azioni variabili da traffico

In accordo con la normativa sui ponti stradali (paragrafo 5.1.3.3.5 delle NTC18), si considera sulla sede stradale l'azione da traffico dello schema di carico riportato di seguito:

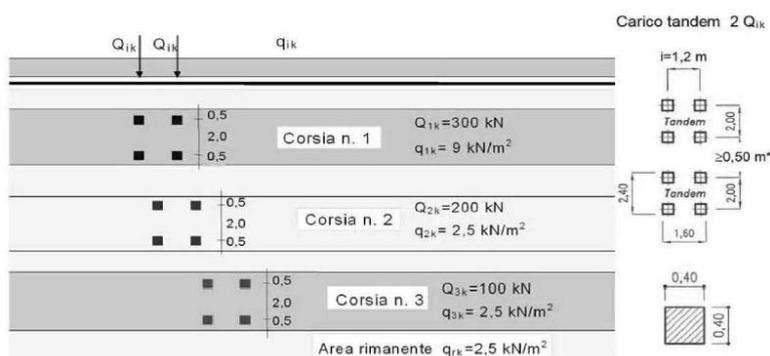


Figura 2 Schema di carico

Tabella 2 Intensità dei carichi  $Q_{ik}$  e  $q_{ik}$  per le diverse corsie

Posizione	Carico asse $Q_{ik}$ [kN]	$q_{ik}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Corsia Numero 1	300	9,00
Corsia Numero 2	200	2,50
Corsia Numero 3	100	2,50
Altre corsie	0,00	2,50

Per la definizione delle corsie convenzionali si è fatto riferimento al paragrafo 5.1.3.3.2 delle NTC18.

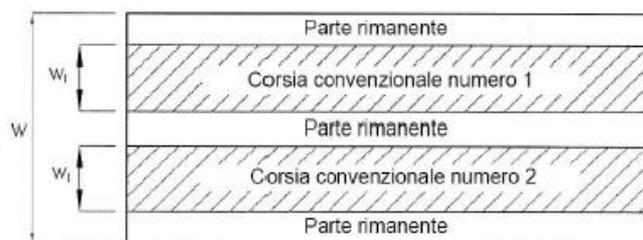


Figura 3 Numerazione delle corsie convenzionali

Tabella 3 Numero e larghezza delle corsie

Larghezza della superficie carrabile "w"	Numero di corsie convenzionali	Larghezza di una corsia convenzionale [m]	Larghezza della zona rimanente [m]
$w < 5,40 \text{ m}$	$n_c = 1$	3,00	$(w - 3,00)$
$5,4 \leq w < 6,0 \text{ m}$	$n_c = 2$	$w/2$	0
$6,0 \text{ m} \leq w$	$n_c = \text{Int}(w/3)$	3,00	$w - (3,00 \times n_c)$

Nel presente caso risulta:

Larghezza della superficie carrabile  $w = 7.00 \text{ m}$

Numero di corsie convenzionali  $n_c = 2$

Larghezza di una corsia convenzionale  $L_{\text{corsia}} = 3.00 \text{ m}$

Larghezza della zona rimanente  $L_{\text{rim}} = 1.00 \text{ m}$

La disposizione dei carichi accidentali è stata definita in modo da indurre le più sfavorevoli condizioni di sollecitazione.

#### 9.1.7.1 Diffusione dei carichi accidentali

I sovraccarichi accidentali sono stati diffusi fino al piano medio della soletta superiore considerando:

- Diffusione 1 : 1
  1. all'interno della soletta in c.a.;
  2. nello strato relativo al pacchetto stradale.
- Diffusione 3 : 2
  3. nel terreno di ricoprimento.

La ripartizione dei carichi si effettua considerando per il carico isolato un'impronta quadrata di lato 0.4 m.

Si considera una larghezza di ripartizione trasversale massima pari alla larghezza della corsia di carico.

Si ottiene:

$$b_L = L_{1a} + I_L + d_{ps} + d_r + d_s = 2.52 \text{ m} \text{ Lunghezza di diffusione longitudinale}$$

$$b_T = L_{1a} + I_T + d_{ps} + d_r + d_s = 3.32 \text{ m} \geq 3.00 \text{ m} \rightarrow b_T = 3.00 \text{ m} \text{ Lunghezza di diffusione trasversale}$$

dove:

Lato impronta quadrata del carico isolato  $L_{1a} = 0.4 \text{ [m]}$

Interasse trasversale carichi isolati  $Q_1$   $I_T = 2 \text{ [m]}$

Interasse longitudinale carichi isolati $Q_1$	$I_L$	1.2	[m]
Diffusione nel pacchetto stradale	$d_{ps} = 2 \cdot H_{ps} \cdot (1:1)$	0.22	[m]
Diffusione nel rinterro	$d_r = 2 \cdot H_r \cdot (2:3)$	0.40	[m]
Diffusione nella soletta	$d_s = 2 \cdot H_s/2 (1:1)$	0.30	[m]

#### 9.1.7.2 Carichi da traffico (ACC TRAFFICO)

Corsia convenzionale n°1

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 79.37 \text{ kN/m}$$

Corsia convenzionale n°2

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 52.91 \text{ kN/m}$$

Corsia convenzionale n°3

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 26.46 \text{ kN/m}$$

Parte rimanente

$$q_{soletta} = \frac{q_K w}{b_t} = 2.50 \text{ kN/m}$$

#### 9.1.7.3 Frenamento e accelerazione (FREN ACC)

L'azione longitudinale di frenamento o di accelerazione si assume in funzione del carico verticale totale agente sulla 1° corsia convenzionale pari a:

$$180 \text{ kN} \leq q_{fren} = 0.6(2Q_{1k}) + 0.1 q_{1k} w_1 \quad L \leq 900 \text{ kN} \quad (L_c = 3.00 \text{ m})$$

essendo  $w_1$  la larghezza della corsia e  $L$  la lunghezza della zona caricata. La forza, applicata a livello della pavimentazione ed agente lungo l'asse della corsia, è assunta uniformemente distribuita sulla lunghezza caricata.

$$F_{fren} = 364.05 \text{ kN}$$

Successivamente si ripartisce la forza  $F_{fren}$  al livello del piano medio della soletta superiore ipotizzando che la diffusione interessi trasversalmente una lunghezza pari alla luce di calcolo del solettone superiore ( $L_c = 3.00 \text{ m}$ ), ed una larghezza pari a  $b_T$ :

$$F_{fren\_sol} = F_{fren} / (b_T \cdot L_c) = 40.45 \text{ KN/m}$$

Inoltre è stata aggiunta, come carico concentrato nei nodi della soletta di copertura, la seguente forza:

$$\text{Spinta semispessore soletta di copertura} \quad Q_{fNODO} = 6.07 \text{ kN}$$

La spinta è applicata da sinistra verso destra per massimizzare gli effetti di sbilanciamento della struttura.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>NODO INTERMODALE DI BRINDISI</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200</b> <b>- NV08 - Pk 0+075.00</b>	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D10CL	DOCUMENTO IN0700001	REV. A

#### 9.1.7.4 Spinta del sovraccarico sul rilevato (SPACCSX e SPACCDX)

Il sovraccarico accidentale agente sul terreno ai lati della struttura è posto pari rispettivamente a 20 kN/m<sup>2</sup>.

$$P_{H,Q,ritti} = q_{traffico} K_0 = 0.426 * 20 = 8.53 \text{ kN/m}$$

Sono stati aggiunti, come carichi concentrati nei nodi della copertura e della fondazione per la spinta sul piedritto sinistro e per la spinta sul piedritto destro, le seguenti forze:

Spinta semispessore soletta di copertura	$P_{H,Q,cop} =$	1.28	kN
Spinta semispessore soletta di fondazione	$P_{H,Q,fond} =$	1.28	kN

#### 9.1.7.5 Sovraccarichi accidentali sulla soletta di fondazione (ACC SOLINF)

Si applica un carico uniformemente distribuito pari a 20 kPa.

#### 9.1.8 Azioni sismiche

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

Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

$$\begin{aligned} \text{Forza sismica orizzontale} & F_h = k_h \times W \\ \text{Forza sismica verticale} & F_v = k_v \times W \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} k_h &= a_{max}/g \\ k_v &= \pm 0.5 \times k_h \end{aligned}$$

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

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

Dove nel caso specifico si assumerà, per i carichi dovuti al transito dei mezzi,  $\psi_{2j} = 0.2$ .

Pertanto avremo che:

Massa associata al peso proprio copertura	$G_1 =$	7.50	kN/m
Massa associata al carico permanente	$G_2 =$	7.98	kN/m
Massa traffico	$Q_k =$	20.00	kN/m
Massa associata al peso proprio piedritti	$G_3 =$	7.50	kN/m
Massa associata al peso del setto centrale	$G_4 =$	7.50	kN/m

##### 9.1.8.1 Forze sismiche orizzontali (SISMA H)

Forza orizzontale sulla soletta di copertura (carico orizzontale uniformemente distribuito applicato alla soletta di copertura):

$$F'_h = k_h (G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}) = 14.61 \quad \text{kN/m}$$

Forza orizzontale sui piedritti (carico orizzontale uniformemente distribuito applicato ai piedritti):

$$F''_h = k_h G_p = 5.63 \quad \text{kN/m}$$

#### 9.1.8.2 Forze sismiche verticali (SISMA\_V)

Per la forza sismica verticale avremo analogamente (carico verticale uniformemente distribuito applicato alla soletta di copertura):

Forza verticale sulla soletta di copertura:

$$F'_v = k_v (G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}) = 7.31 \quad \text{kN/m}$$

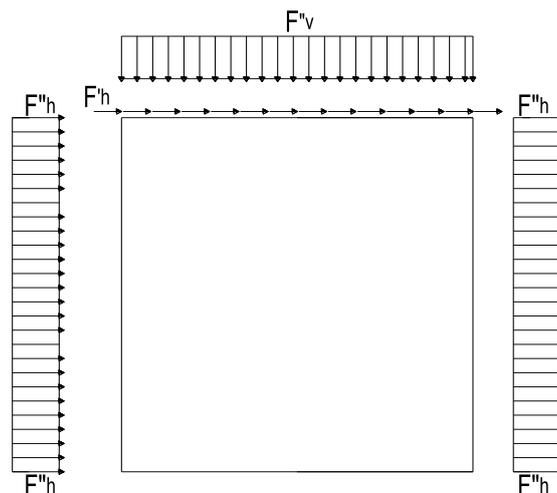


Figura 4 Forze sismiche agenti sulla struttura

#### 9.1.8.3 Spinta delle terre in fase sismica (SPSDX e SPSSX)

Le spinte delle terre 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:

$$\Delta S_E = (a_{\max}/g) \cdot \gamma \cdot H^2 = 62.84 \quad \text{kN/m}$$

con risultante applicata ad un'altezza pari ad H/2.

Sisma proveniente da sinistra

Sisma proveniente da destra

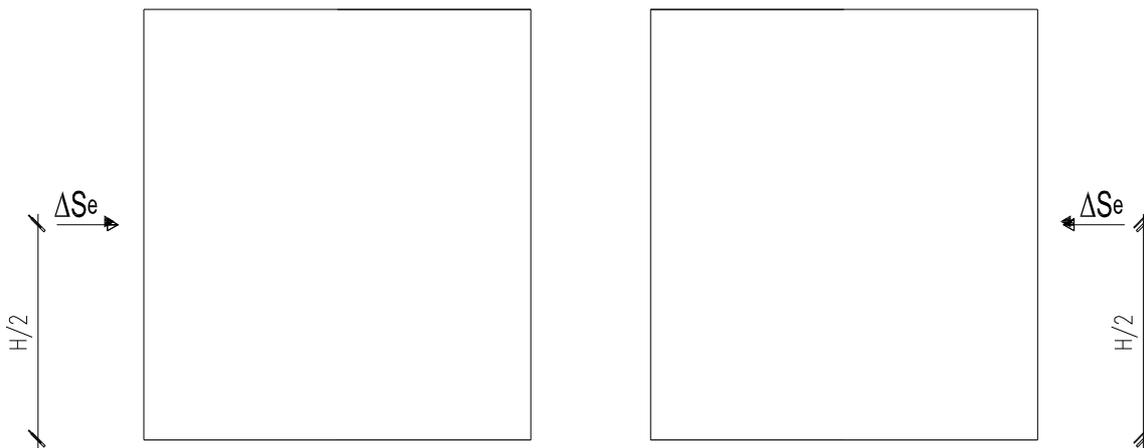


Figure 1 Spinta sismica del terreno secondo la teoria di Wood

Nel modello di calcolo si è applicato il valore della forza sismica per unità di superficie agente su un piedritto, pari a:

$$\Delta_{SE} = \Delta_{Se} / H = 34.91 \quad \text{kN/m}^2$$

## 9.2 COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini delle verifiche degli stati limite si è fatto riferimento alle seguenti combinazioni delle azioni:

- 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 di esercizio (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 di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

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

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

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

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

Per le combinazioni di carico si è fatto riferimento al paragrafo 5.1.3.14 delle NTC18.

Si riporta la Tabella 5.1.V delle NTC18 dei coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico SLU:

*Tabella 4 Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU*

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1	A2
Azioni permanenti $g_1$ e $g_3$	favorevoli	$\gamma_{G1}$ e $\gamma_{G3}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup> $g_2$	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

<sup>(2)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

Si riporta la Tabella 5.1.VI delle NTC18 in cui sono espressi i coefficienti di combinazione delle azioni:

Tabella 5 Coefficienti di combinazione per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente $\Psi_0$ di combi- nazione	Coefficiente $\Psi_1$ (valori frequent)	Coefficiente $\Psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tab. 5.1.IV)	Schema 1 (carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	--	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento	a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	in esecuzione	0,8	0,0	0,0
	a ponte carico SLU e SLE	0,6	0,0	0,0
Neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	in esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	SLU e SLE	0,6	0,6	0,5

Nella combinazione sismica le azioni indotte dal traffico dei mezzi sono combinate con un coefficiente  $\psi_2 = 0.2$  (paragrafo 5.1.3.12 del DM 17/01/2018) coerentemente con l'aliquota di massa afferente ai carichi da traffico.

Si riportano di seguito le combinazioni delle azioni maggiormente significative per la determinazione delle sollecitazioni più gravose.

Tabella 6 Combinazioni di carico SLU/SISMA

	SLU01	SLU02	SLU3	SLU4	SLU_SISMA01	SLU_SISMA02	SLU_SISMA03	SLU_SISMA04
PP	1.35	1.35	1.35	1.35	1	1	1	1
PERM	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1	1	1
ACC_TRAFF	<b>1.35</b>	1.01	1.01	1.01	0	0	0	0
FREN_ACC	0	<b>1.35</b>	0	0	0	0	0	0
TERM	-0.9	-0.9	<b>-1.5</b>	-0.9	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
RITIRO	1.2	1.2	1.2	<b>1.2</b>	1	1	1	1
SISMA_H	0	0	0	0	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>
SISMA_V	0	0	0	0	<b>0.3</b>	<b>-0.3</b>	<b>1</b>	<b>-1</b>



	<b>NODO INTERMODALE DI BRINDISI</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200</b> <b>- NV08 - Pk 0+075.00</b>	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D10CL	DOCUMENTO IN0700001	REV. A

## 10. CRITERI DI VERIFICA

### 10.1 Verifiche strutturali

Le verifiche strutturali condotte sono le seguenti:

- Verifiche di stato limite di esercizio:
  - Verifiche di deformabilità
  - Verifiche a fessurazione
  - Verifica delle tensioni
- Verifiche di stato limite di ultimo
  - Verifica a flessione
  - Verifica a taglio

#### 10.1.1 Verifiche allo stato limite ultimo

##### 10.1.1.1 Sollecitazioni flettenti

La verifica agli SLU è stata realizzata attraverso il calcolo dei domini di interazione N-M, ovvero il luogo dei punti rappresentativi di sollecitazioni che portano in crisi la sezione di verifica secondo i criteri di resistenza da normativa.

Nel calcolo dei domini sono state mantenute le consuete ipotesi, tra cui:

- conservazione delle sezioni piane;
- legame costitutivo del calcestruzzo parabola-rettangolo non reagente a trazione, con plateau ad una deformazione pari a 0.002 e a rottura pari a 0.0035 ( $\sigma_{max} = 0.85 \times 0.83 \times R_{ck} / 1.5$ );
- legame costitutivo dell'armatura d'acciaio elastico-perfettamente plastico con deformazione limite di rottura a 0.01 ( $\sigma_{max} = f_{yk} / 1.15$ )

##### 10.1.1.2 Sollecitazioni taglianti

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  di elementi sprovvisti di specifica armatura è stata calcolata sulla base della resistenza a trazione del calcestruzzo.

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza al taglio si valuta con la seguente espressione:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

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

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

dove:

$d$  è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{sl} / (b_w \times d)$  è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ( $\leq 0,02$ );

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$  è la tensione media di compressione nella sezione ( $\leq 0,2 f_{cd}$ );

$b_w$  è la larghezza minima della sezione (in mm).

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  di elementi strutturali dotati di specifica armatura a taglio deve essere valutata sulla base di una adeguata schematizzazione a traliccio. Gli elementi resistenti dell'ideale traliccio sono: le armature trasversali, le armature longitudinali, il corrente compresso di calcestruzzo e i puntoni d'anima inclinati. L'inclinazione  $\theta$  dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

$$1 \leq \text{ctg } \theta \leq 2.5$$

La verifica di resistenza (SLU) è soddisfatta se è verificata la seguente relazione:

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

dove  $V_{Ed}$  è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

La resistenza di calcolo a "taglio trazione" dell'armatura trasversale è stata calcolata con la seguente relazione:

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

La resistenza di calcolo a "taglio compressione" del calcestruzzo d'anima è stata calcolata con la seguente relazione:

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

La resistenza al taglio della trave è la minore delle due relazioni sopra definite:

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

In cui:

$d$  è l'altezza utile della sezione;

$b_w$  è la larghezza minima della sezione;

$\sigma_{cp}$  è la tensione media di compressione della sezione;

$A_{sw}$  è l'area dell'armatura trasversale;

$S$  è interasse tra due armature trasversali consecutive;

$\alpha$  è l'angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave;

$f'_{cd}$  è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima ( $f'_{cd} = 0,5 f_{cd}$ );

$\alpha_c$  è un coefficiente maggiorativo par ad 1 per membrature non compresse.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>NODO INTERMODALE DI BRINDISI</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200</b> <b>- NV08 - Pk 0+075.00</b>	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D10CL	DOCUMENTO IN0700001	REV. A

### 10.1.2 Verifiche allo stato limite di esercizio

Le condizioni ambientali, ai fini della protezione contro la corrosione delle armature, sono suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato dalla Tab. 4.1.III delle NTC2018:

Tabella 8 Descrizione delle condizioni ambientali (Tab. 4.1.III delle NTC18)

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

Nel caso in esame, le condizioni ambientali sono sempre “aggressive”.

#### 10.1.2.1 Verifica a fessurazione

In relazione all’aggressività ambientale e alla sensibilità dell’acciaio, l’apertura limite delle fessure è pari a  $w_1=0.2\text{mm}$  per la combinazione rara.

#### 10.1.2.2 Verifica delle tensioni

I limiti tensionali considerati per i materiali sono relativi alla combinazione di carico quasi permanente e caratteristica.

Calcestruzzo:

Combinazione di azioni	Limite tensionale
Caratteristica (rara)	$\sigma_c \leq 0.55 f_{ck}$
Quasi permanente	$\sigma_c \leq 0.40 f_{ck}$

Acciaio:

Combinazione di azioni	Limite tensionale
Caratteristica (rara)	$\sigma_a \leq 0.75 f_{yk}$

### 10.2 Verifiche geotecniche

La verifica a capacità portante del complesso fondazione – terreno è stata effettuata applicando la combinazione (A1+M1+R3) dell’Approccio 2, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I delle NTC2018. I coefficienti  $\gamma_R$  sono riportati nella seguente tabella 6.4.I delle NTC18):

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

La pressione limite puo' essere calcolata in base alla formula generale di Brinch Hansen (1970):

$$q_{lim} = 0.5 \cdot \gamma \cdot B N_{\gamma} s_{\gamma} i_{\gamma} b_{\gamma} g_{\gamma} + q \cdot N_q s_q d_q i_q b_q g_q + c N_c s_c d_c i_c b_c g_c$$

(valida in condizioni drenate)

$$q_{lim} = c_u N_c^* d_c^* i_c^* s_c^* b_c^* g_c^* + q$$

(valida in condizioni non drenate)

essendo

$N_q, N_c, N_{\gamma}$  i fattori di capacità portante in condizioni drenate;

$N_c^*$  il fattore di capacità portante in condizioni non drenate;

$s_{\gamma} s_q s_c$  i fattori di forma della fondazione;

$i_{\gamma} i_q i_c$  i fattori correttivi per l'inclinazione del carico;

$b_{\gamma} b_q b_c$  i fattori correttivi per l'inclinazione della base della fondazione;

$g_{\gamma} g_q g_c$  i fattori correttivi per l'inclinazione del piano campagna;

$d_{\gamma} d_q d_c$  i fattori correttivi per la profondità del piano di posa;

$d_c^* i_c^* s_c^* b_c^* g_c^*$  i fattori correttivi corrispondenti rispettivamente a quanto sopra esposto ma validi in condizioni non drenate.

In condizioni drenate valgono le seguenti espressioni:

$$N_q = \text{tg}^2(45 + \phi' / 2) * e^{(\sigma * \text{tg} \phi')}$$

$$N_c = (N_q - 1) / \text{tg} \phi'$$

$$N_{\gamma} = 1.5(N_q - 1) * \text{tg} \phi'$$

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200**  
**- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	31 di 189

$$i_y = \left[ 1 - \frac{H}{N + B' \cdot c \cdot \cotg \phi'} \right]^{m+1}$$

$$i_q = i_c = \left[ 1 - \frac{H}{N + B' \cdot c \cdot \cotg \phi'} \right]^m$$

$$d_q = 1 + 2 \operatorname{tg} \phi' \cdot (1 - \sin \phi')^2 \cdot \frac{D}{B'} \quad \text{per } D/B' \leq 1$$

$$d_q = 1 + 2 \operatorname{tg} \phi' \cdot (1 - \sin \phi')^2 \cdot \operatorname{arctg} \left( \frac{D}{B'} \right) \quad \text{per } D/B' > 1$$

$$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \operatorname{tg} \phi'}$$

$$s_q = 1 + (B/2) \operatorname{tg} \phi'$$

$$s_y = 1 - 0.4B/4$$

$$s_c = 1 + \frac{N_q B}{N_c L}$$

$$g_y = g_q = (1 - 0.5 \operatorname{tg} \beta)^5$$

$$g_c = 1 - \beta^2 / 147^\circ$$

$$b_q = e^{(-2.7 \operatorname{tg} \phi')}$$

$$b_y = e^{(-2.7 \operatorname{tg} \phi')}$$

ove  $\beta + \eta \leq 90^\circ$  e  $\beta \leq \phi$

In condizioni non drenate i fattori hanno le seguenti espressioni:

$$N_c^* = (2 + \pi)$$

$$s_c^* = 0.2 + \frac{B}{L}$$

$$i_c^* = \left[ 1 - \frac{mH}{B' c u N_c} \right]^m$$

$$d_c^* = 0.4 + \frac{D}{B} \quad \text{per } D/B \leq 1$$

$$d_c^* = 0.4 + \frac{\text{tg}^\alpha - 1D}{B} \quad \text{per } D/B > 1$$

$$g_c^* = \beta^\circ / 147^\circ$$

$$b_c^* = \eta^\circ / 147^\circ$$

Si sono indicate con:

$q = \gamma^*D$  = pressione verticale totale agente alla quota di imposta della fondazione;

$B'$  = larghezza efficace equivalente della fondazione;

$\gamma$  = peso di volume naturale del terreno;

$c_u$  = coesione non drenata;

$D$  = affondamento della fondazione;

$H$  = carico orizzontale agente.

Per valutare gli effetti dell'eccentricità è necessario inserire nell'equazione della capacità due dimensioni  $L'$  e  $B'$  ridotte secondo le:

$$L' = L - 2e_x$$

$$B' = B - 2e_y$$

dove  $B$  e  $L$  sono le reali dimensioni della fondazione e  $e_x$  e  $e_y$  sono le eccentricità.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>NODO INTERMODALE DI BRINDISI</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200</b> <b>- NV08 - Pk 0+075.00</b>	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D10CL	DOCUMENTO IN0700001	REV. A

## 11. MODELLAZIONE STRUTTURALE

### 11.1 Codice di calcolo

Il modello di calcolo è stato implementato tramite il software specifico SCAT 14.0 di Aztec Informatica.

### 11.2 Modello di calcolo

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.

La fondazione è schematizzata come una trave su suolo elastico alla Winkler non reagente a trazione, il calcolo della costante di sottofondo è riportata nel paragrafo 11.2.1.

Di seguito si riporta una descrizione del modello geometrico/geotecnico:

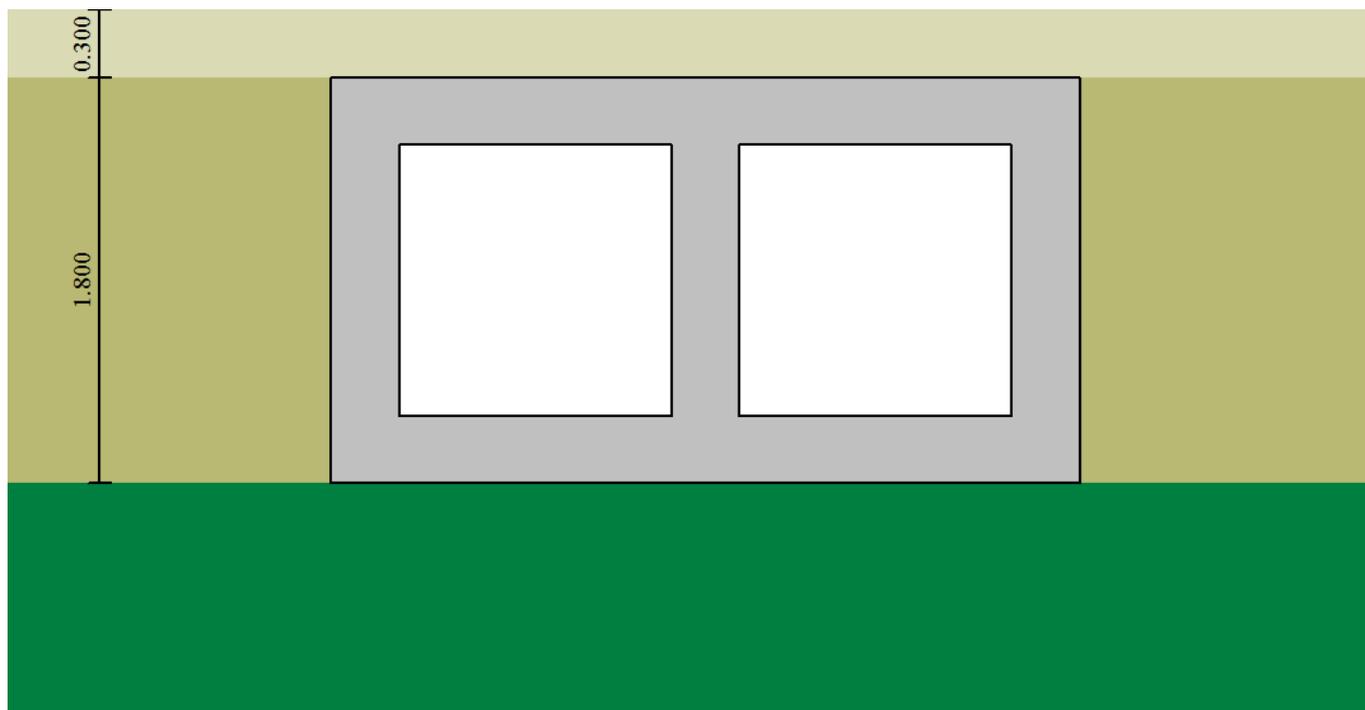


Figura 5 Modello geotecnico

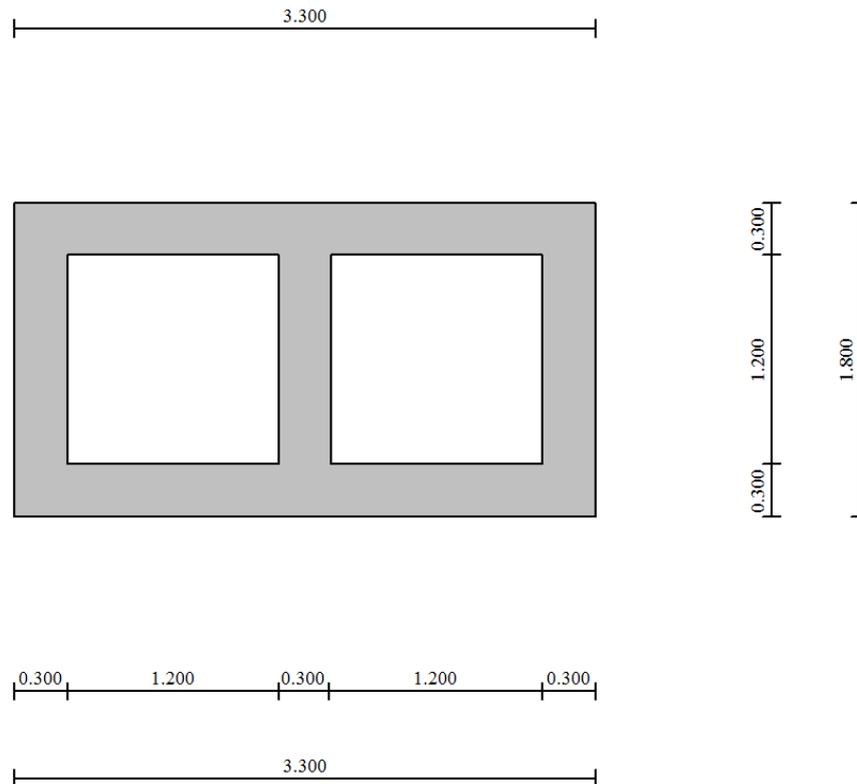


Figura 6 Modello geometrico

### 11.2.1 Interazione terreno-struttura

Nelle analisi strutturali, per la determinazione del coefficiente di sottofondo alla Winkler si è fatto riferimento alla seguente relazione (Vesic, 1965):

$$K = \frac{0.65E}{1-\nu^2} \sqrt[12]{\frac{Eb^4}{(EJ)_{fond}}}$$

dove:

E = modulo elastico del terreno;

$\nu$  = coefficiente di Poisson;

b = dimensione trasversale;

h = altezza;

J = inerzia;

$E_c$  = modulo elastico del calcestruzzo della fondazione.

Nel caso in esame K risulta pari a 7875 kN/mc. Tale rigidità è stata applicata come beam support lungo l'elemento, in particolare considerando la striscia di calcolo pari ad 1m risulta 7875 kPa/m\*1m = 7875 kN/m/m.

## 12. RISULTATI E ANALISI

### 12.1 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

Di seguito è riportato l'involuppo delle sollecitazioni flettenti e taglianti dello stato limite ultimo. Le unità di misura adottate nei diagrammi seguenti sono kN-m.

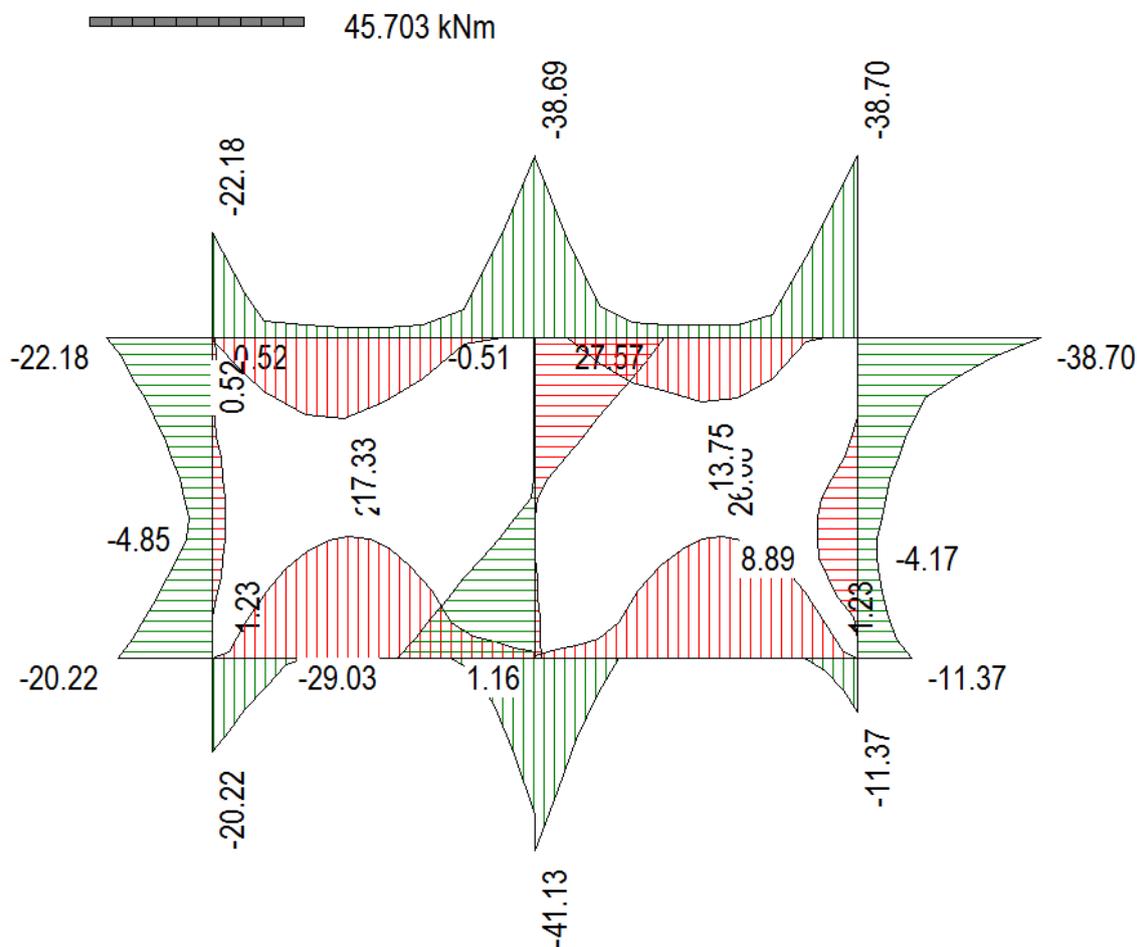


Figura 7 Involuppo SLU/Sisma: Momenti flettenti

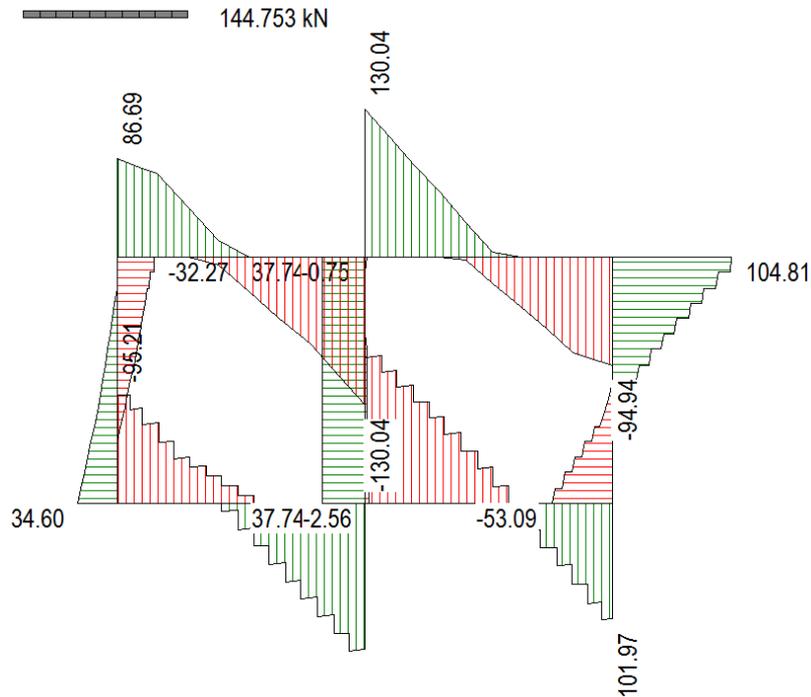


Figura 8 Involuppo SLU/Sisma: sollecitazioni taglianti

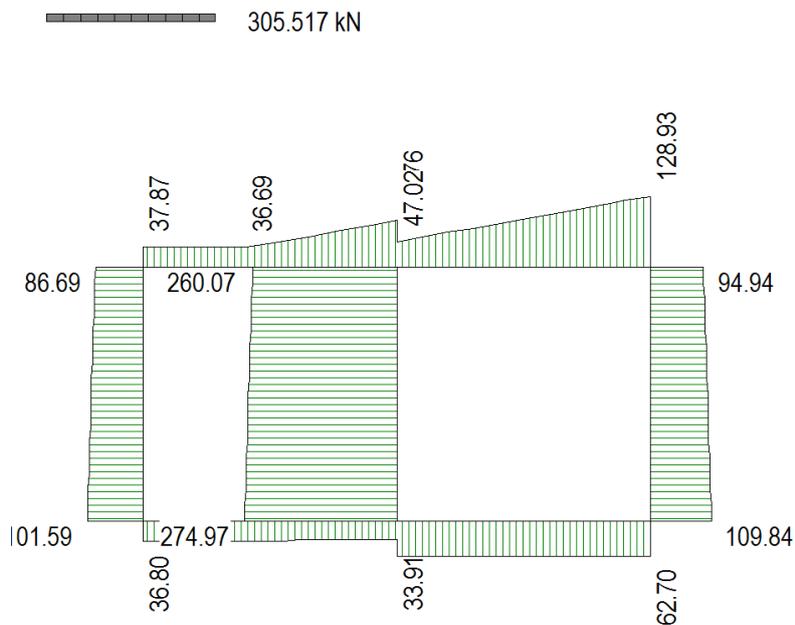


Figura 9 Involuppo SLU/Sisma: sforzo normale

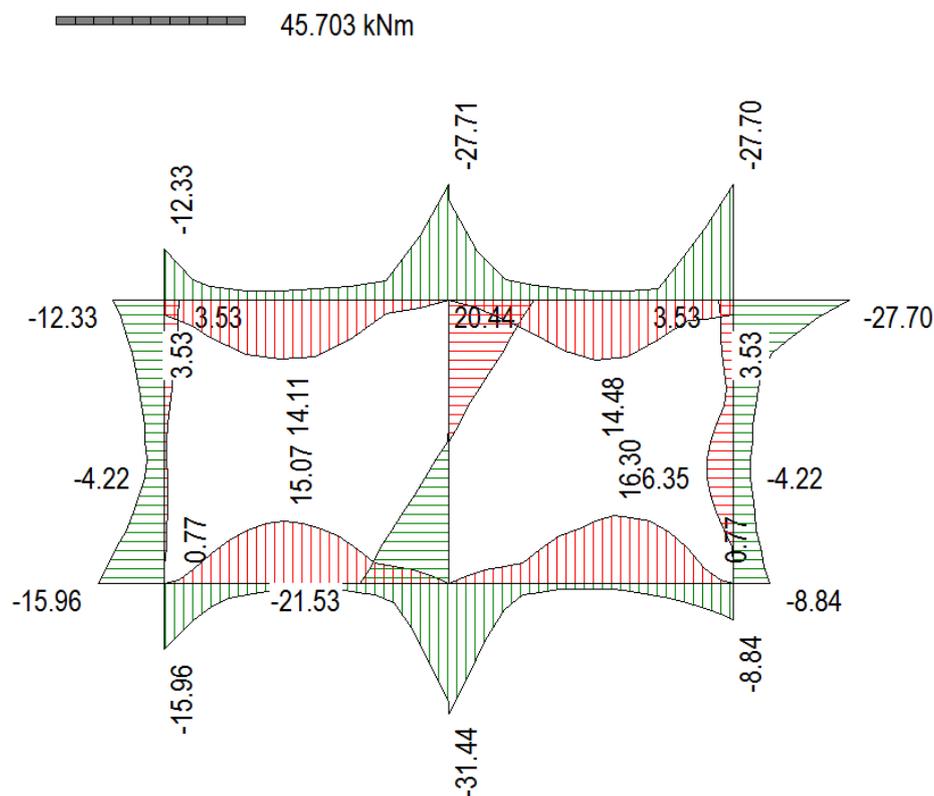


Figura 10 Involucro SLE Momenti flettenti

## 12.2 VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO

Le verifiche strutturali risultano soddisfatte allo stato limite ultimo e in esercizio per tutte le combinazioni di carico.

Per quanto riguarda il taglio il programma prevede sia la verifica per elementi non armati a taglio, sia quella per elementi dotati di apposita armatura a taglio, disponendo tuttavia ferri sagomati resistenti a taglio e non staffe o tiranti. Per questo motivo le verifiche a taglio vengono eseguite manualmente attraverso l'ausilio di fogli di calcolo strutturati ad hoc.

I criteri generali di verifica adottati dal Software, sono quelli esposti al paragrafo 9. Per i dettagli si rimanda i tabulati di calcolo in allegato.

### 12.2.1 Verifiche a taglio

SEZIONE

bw	=	100	cm
h	=	30	cm
c	=	6.8	cm
d	=	h-c	= 23.2 cm

## MATERIALI

$$f_{ywd} = 391.30 \text{ MPa}$$

$$R_{ck} = 37 \text{ MPa}$$

$$g_c = 1.5$$

$$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 30.71 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 0.85 \times f_{ck} / g_c = 17.40 \text{ MPa}$$

## ARMATURE A TAGLIO

$$\phi_{st} = 10$$

$$\text{braccia} = 5$$

$$\phi_{st2} = 0$$

$$\text{braccia} = 0$$

$$\text{passo} = 20 \text{ cm}$$

$$(A_{sw} / s) = 19.635 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$$a = 90^\circ \text{ (90}^\circ \text{ staffe verticali)}$$

$$V_{Rsd} = 401.07 \text{ (KN)}$$

$$V_{Rcd} = 626.48 \text{ (KN)}$$

$$V_{Rd} = 401 \text{ (KN)} \quad \min(V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

### 12.2.2 Armature di progetto

Il software esegue in automatico tutte le verifiche strutturali sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio.

Si riporta di seguito l'armatura degli elementi strutturali nelle sezioni di mezzeria e di incastro.

Elemento	Sezione	Dimensioni [cm]		Flessione		Armatura a taglio
		B	H	Lato terra	Lato interno	
SOLETTA SUP.	INCASTRO	100	x 30	5Ø16	5Ø16	Φ10/20x20
	MEZZERIA			5Ø16	5Ø16	-
PIEDRITTI	TESTA	100	x 30	5Ø16	5Ø16	Φ10/20x20
	MEZZERIA			5Ø16	5Ø16	Φ10/20x20
	PIEDE			5Ø16	5Ø16	Φ10/20x20

SOLETTA INF.	INCASTRO MEZZERIA	100	x	40	5Ø16	5Ø16	Φ10/20x20
					5Ø16	5Ø16	-

Per i risultati delle verifiche si rimanda ai tabulati di calcolo riportati di seguito.

### 12.3 VERIFICHE GEOTECNICHE

Le verifiche geotecniche di capacità portante risultano soddisfatte per tutte le combinazioni di calcolo. Per i dettagli si rimanda ai tabulati di calcolo in allegato.

### 12.4 VALUTAZIONE DELLE INCIDENZE

Si riportano, di seguito, i risultati ottenuti dalla valutazione delle incidenze degli elementi che costituiscono il sottovia.

Elemento	Spessore [m]	Armatura longitudinale				Armatura trasversale				Spilli				Sommano [kg]	Incidenza di calcolo [kg]	Incidenza di progetto [kg/m <sup>3</sup> ]
		Lato	Diametro [mm]	N°	Peso [kg/m]	Lato	Diametro [mm]	N°	Peso [kg/m]	Diametro [mm]	Maglia [cmxcm]	N°	Peso [kg/m]			
Fondazione	0.30	LATO A	16	5	7.89	LATO A	16	5	7.89	10	20x20	25	15.425	46.99	157	160
		LATO B	16	5	7.89	LATO B	16	5	7.89							
Soletta superiore	0.30	LATO A	16	5	7.89	LATO A	16	5	7.89	10	20x20	25	15.425	46.99	157	160
		LATO B	16	5	7.89	LATO B	16	5	7.89							
Piedritti	0.30	LATO A	16	5	7.89	LATO A	16	5	7.89	10	20x20	25	15.425	46.99	157	160
		LATO B	16	5	7.89	LATO B	16	5	7.89							
Setto centrale	0.30	LATO A	16	5	7.89	LATO A	16	5	7.89	10	20x20	25	15.425	46.99	157	160
		LATO B	16	5	7.89	LATO B	16	5	7.89							



**NODO INTERMODALE DI BRINDISI  
COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL  
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	40 di 189

**13. ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO**

## Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare pluriconnesso		
Altezza esterna	1.80	[m]	
Larghezza esterna	3.30	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]	
Luce netta apertura sinistra	1.20	[m]	
Spessore piedritto sinistro	0.30	[m]	
Spessore piedritto destro	0.30	[m]	
Spessore piedritto centrale	0.30	[m]	
Spessore fondazione	0.30	[m]	
Spessore traverso	0.30	[m]	

## Caratteristiche strati terreno

### Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento		
Spessore dello strato	0.30	[m]	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]	
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]	
Angolo di attrito	30.00	[°]	
Coesione	0	[kPa]	

### Strato di rinfianco

Descrizione	Terreno di rinfianco		
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]	

Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	0.00	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	7875	[kPa/m]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	32.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	21.33	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	7875	[kPa/m]
Tensione limite	1050	[kPa]

## Caratteristiche materiali utilizzati

*Materiale calcestruzzo*

R <sub>ck</sub> calcestruzzo	37000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	32532520	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

## Condizioni di carico

### *Convenzioni adottate*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Carichi verticali positivi se diretti verso il basso

Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra

Coppie concentrate positive se antiorarie

Ascisse X (espresse in m) positive verso destra

Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto

Carichi concentrati espressi in kN

Coppie concentrate espressi in kNm

Carichi distribuiti espressi in kN/m

### *Simbologia adottata e unità di misura*

#### *Forze concentrate*

X	ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y	ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F <sub>y</sub>	componente Y del carico concentrato
F <sub>x</sub>	componente X del carico concentrato
M	momento

#### *Forze distribuite*

X <sub>i</sub> , X <sub>f</sub>	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y <sub>i</sub> , Y <sub>f</sub>	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V <sub>ni</sub>	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V <sub>nf</sub>	componente normale del carico distribuito nel punto finale
V <sub>ti</sub>	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V <sub>tf</sub>	componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D <sub>te</sub>	variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D <sub>ti</sub>	variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

### Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

### Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

### Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (ACC)

Distr	Terreno	$X_i = 0.39$	$X_f = 2.91$	$V_{ni} = 79.37$	$V_{nf} = 79.37$
Distr	Terreno	$X_i = -1.80$	$X_f = 5.10$	$V_{ni} = 27.00$	$V_{nf} = 27.00$

Condizione di carico n° 8 (FRENATURA/AVVIAMENTO)

Distr	Traverso	$X_i = 0.00$	$X_f = 3.30$	$V_{ni} = 0.00$	$V_{nf} = 0.00$	$V_{ti} = 40.45$	$V_{tf} = 40.45$
-------	----------	--------------	--------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------

Condizione di carico n° 9 (CENTRIFUGA)

Distr	Traverso	$X_i = 0.00$	$X_f = 2.10$	$V_{ni} = 0.00$	$V_{nf} = 0.00$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$
-------	----------	--------------	--------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 10 (TERMICA UNIFORME)

Term	Traverso	$D_{te} = 15.00$	$D_{ti} = 15.00$
------	----------	------------------	------------------

Condizione di carico n° 11 (RITIRO)

Term	Traverso	$D_{te} = -8.55$	$D_{ti} = -8.55$
------	----------	------------------	------------------

## Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

**Stato Limite Ultimo**

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo $\gamma_c$	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15

Coefficiente di sicurezza per la sezione

1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 * k * (100.0 * \rho_l * f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 * \sigma_{cp}] * b_w * d > (v_{min} + 0.15 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

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

$$V_{Rcd} = 0.9 * d * b_w * \alpha_c * f_{cd}' * (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b <sub>w</sub>	larghezza minima sezione [mm]
σ <sub>cp</sub>	tensione media di compressione [N/mmq]
ρ <sub>l</sub>	rapporto geometrico di armatura
A <sub>sw</sub>	area armatura trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α <sub>c</sub>	coefficiente maggiorativo, funzione di f <sub>cd</sub> e σ <sub>cp</sub>

$$f_{cd}' = 0.5 * f_{cd}$$

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

$$v_{min} = 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$$

**Stato Limite di Esercizio**

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.55 f<sub>ck</sub>

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.40 f<sub>ck</sub>

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.75 f<sub>yk</sub>

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile



**NODO INTERMODALE DI BRINDISI  
COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL  
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	46 di 189

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure            w1=0.20   w2=0.20   w3=0.20

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 2

Copriferro sezioni 0.0500 [m]

## Descrizione combinazioni di carico

### Simbologia adottata

$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\psi$	Coefficiente di combinazione della condizione
$C$	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

### Norme Tecniche 2018

### Simbologia adottata

$\gamma_{G1sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G1fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G2sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_{G2fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_Q$	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{\tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_c$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

### Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qifav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qisfav}$	1.50	1.30

Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.35	1.25
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1.20	1.20

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00

**Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche**

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qisfav}$	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.00	1.00
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

*Parametri*

		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
ACC	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
ACC	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
FRENATURA/AVVIAMENTO	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.50	0.60	0.90
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
ACC	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
ACC	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.50	0.60	0.90
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLE (Quasi Permanente)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 11 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 13 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
--------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 14 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
FRENATURA/AVVIAMENTO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

### Spostamenti

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

<b>X [m]</b>	<b><math>u_x</math> [m]</b>	<b><math>u_y</math> [m]</b>
0.15	0.00000	0.02158
0.88	0.00000	0.02147
1.65	0.00000	0.02150
2.42	0.00000	0.02147
3.15	0.00000	0.02158

Spostamenti traverso (Combinazione n° 1)

<b>X [m]</b>	<b><math>u_x</math> [m]</b>	<b><math>u_y</math> [m]</b>
0.15	-0.00022	0.02160
0.95	-0.00010	0.02159
1.65	0.00000	0.02154
2.42	0.00011	0.02159
3.15	0.00022	0.02160

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.02158
0.90	-0.00013	0.02159
1.65	-0.00022	0.02160

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 1)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.02150
0.90	0.00000	0.02152
1.65	0.00000	0.02154

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.02158
0.90	0.00013	0.02159
1.65	0.00022	0.02160

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00621	0.00839
0.88	0.00621	0.01279
1.65	0.00621	0.01750
2.42	0.00620	0.02215
3.15	0.00620	0.02665

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 2)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.01546	0.00840
0.95	0.01549	0.01327
1.65	0.01552	0.01753
2.42	0.01554	0.02225
3.15	0.01556	0.02666

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00621	0.00839
0.90	0.01082	0.00839
1.65	0.01546	0.00840

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 2)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00621	0.01750
0.90	0.01086	0.01751
1.65	0.01552	0.01753

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00620	0.02665
0.90	0.01087	0.02665
1.65	0.01556	0.02666

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01757
0.88	0.00000	0.01746
1.65	0.00000	0.01748
2.42	0.00000	0.01746
3.15	0.00000	0.01757

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 3)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00022	0.01758
0.95	-0.00010	0.01755
1.65	0.00000	0.01751
2.42	0.00011	0.01756
3.15	0.00022	0.01758

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01757
0.90	-0.00013	0.01757
1.65	-0.00022	0.01758

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 3)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01748

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	58 di 189

0.90	0.00000	0.01749
1.65	0.00000	0.01751

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01757
0.90	0.00013	0.01757
1.65	0.00022	0.01758

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01752
0.88	0.00000	0.01747
1.65	0.00000	0.01750
2.42	0.00000	0.01747
3.15	0.00000	0.01752

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 4)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00006	0.01753
0.95	-0.00003	0.01756
1.65	0.00000	0.01753
2.42	0.00003	0.01756
3.15	0.00006	0.01753

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01752
0.90	-0.00005	0.01753
1.65	-0.00006	0.01753

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01750
0.90	0.00000	0.01752
1.65	0.00000	0.01753

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01752
0.90	0.00005	0.01753
1.65	0.00006	0.01753

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00232	0.00433
0.88	0.00232	0.00437
1.65	0.00232	0.00444
2.42	0.00232	0.00454
3.15	0.00232	0.00467

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 5)**

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00238	0.00433
0.95	0.00244	0.00438
1.65	0.00249	0.00444
2.42	0.00255	0.00455
3.15	0.00261	0.00467

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00232	0.00433
0.90	0.00236	0.00433
1.65	0.00238	0.00433

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 5)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00232	0.00444
0.90	0.00241	0.00444
1.65	0.00249	0.00444

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00232	0.00467
0.90	0.00246	0.00467
1.65	0.00261	0.00467

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00232	0.00347
0.88	0.00232	0.00351
1.65	0.00232	0.00358
2.42	0.00232	0.00368
3.15	0.00232	0.00381

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 6)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00238	0.00347
0.95	0.00244	0.00352
1.65	0.00249	0.00359
2.42	0.00255	0.00369
3.15	0.00261	0.00381

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00232	0.00347
0.90	0.00236	0.00347
1.65	0.00238	0.00347

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00232	0.00358
0.90	0.00241	0.00359
1.65	0.00249	0.00359

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00232	0.00381
0.90	0.00246	0.00381
1.65	0.00261	0.00381

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00333	0.01367
0.88	-0.00333	0.01351
1.65	-0.00333	0.01339
2.42	-0.00333	0.01323
3.15	-0.00334	0.01312

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 7)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00361	0.01368
0.95	-0.00361	0.01356
1.65	-0.00361	0.01342
2.42	-0.00361	0.01329
3.15	-0.00361	0.01313

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
-------	--------------------	--------------------

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	63 di 189

0.15	-0.00333	0.01367
0.90	-0.00347	0.01367
1.65	-0.00361	0.01368

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 7)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00333	0.01339
0.90	-0.00347	0.01341
1.65	-0.00361	0.01342

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00334	0.01312
0.90	-0.00347	0.01313
1.65	-0.00361	0.01313

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00333	0.01281
0.88	-0.00333	0.01265
1.65	-0.00333	0.01254
2.42	-0.00333	0.01237
3.15	-0.00334	0.01226

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 8)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00361	0.01282

0.95	-0.00361	0.01270
1.65	-0.00361	0.01256
2.42	-0.00361	0.01243
3.15	-0.00361	0.01227

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00333	0.01281
0.90	-0.00347	0.01281
1.65	-0.00361	0.01282

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 8)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00333	0.01254
0.90	-0.00347	0.01255
1.65	-0.00361	0.01256

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00334	0.01226
0.90	-0.00347	0.01227
1.65	-0.00361	0.01227

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
-------	--------------------	--------------------

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	65 di 189

0.15	0.00000	0.00404
0.88	0.00000	0.00403
1.65	0.00000	0.00403
2.42	0.00000	0.00403
3.15	0.00000	0.00404

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 9)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00404
0.95	0.00000	0.00404
1.65	0.00000	0.00403
2.42	0.00000	0.00404
3.15	0.00000	0.00404

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00404
0.90	0.00000	0.00404
1.65	0.00000	0.00404

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00403
0.90	0.00000	0.00403
1.65	0.00000	0.00403

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00404
0.90	0.00000	0.00404
1.65	0.00000	0.00404

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01297
0.88	0.00000	0.01294
1.65	0.00000	0.01297
2.42	0.00000	0.01294
3.15	0.00000	0.01297

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 10)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01297
0.95	0.00000	0.01301
1.65	0.00000	0.01299
2.42	0.00000	0.01301
3.15	0.00000	0.01297

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01297
0.90	-0.00001	0.01297

1.65                      0.00000                      0.01297

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01297
0.90	0.00000	0.01298
1.65	0.00000	0.01299

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01297
0.90	0.00001	0.01297
1.65	0.00000	0.01297

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00404
0.88	0.00000	0.00403
1.65	0.00000	0.00403
2.42	0.00000	0.00403
3.15	0.00000	0.00404

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 11)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00404
0.95	0.00000	0.00404
1.65	0.00000	0.00403

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN070001	A	68 di 189

2.42	0.00000	0.00404
------	---------	---------

3.15	0.00000	0.00404
------	---------	---------

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00404
0.90	0.00000	0.00404
1.65	0.00000	0.00404

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 11)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00403
0.90	0.00000	0.00403
1.65	0.00000	0.00403

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00404
0.90	0.00000	0.00404
1.65	0.00000	0.00404

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00408
0.88	0.00000	0.00402

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	69 di 189

1.65	0.00000	0.00401
2.42	0.00000	0.00402
3.15	0.00000	0.00408

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 12)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00013	0.00408
0.95	-0.00006	0.00403
1.65	0.00000	0.00401
2.42	0.00007	0.00404
3.15	0.00013	0.00408

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00408
0.90	-0.00007	0.00408
1.65	-0.00013	0.00408

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 12)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00401
0.90	0.00000	0.00401
1.65	0.00000	0.00401

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
-------	--------------------	--------------------

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	70 di 189

0.15	0.00000	0.00408
0.90	0.00007	0.00408
1.65	0.00013	0.00408

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00400
0.88	0.00000	0.00403
1.65	0.00000	0.00405
2.42	0.00000	0.00403
3.15	0.00000	0.00400

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 13)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00015	0.00400
0.95	0.00007	0.00405
1.65	0.00000	0.00406
2.42	-0.00008	0.00405
3.15	-0.00015	0.00400

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00400
0.90	0.00008	0.00400
1.65	0.00015	0.00400

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00405
0.90	0.00000	0.00405
1.65	0.00000	0.00406

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00400
0.90	-0.00008	0.00400
1.65	-0.00015	0.00400

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01594
0.88	0.00000	0.01591
1.65	0.00000	0.01595
2.42	0.00000	0.01591
3.15	0.00000	0.01594

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 14)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00001	0.01595
0.95	0.00000	0.01600
1.65	0.00000	0.01598
2.42	0.00000	0.01600
3.15	0.00001	0.01595

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01594
0.90	-0.00002	0.01595
1.65	-0.00001	0.01595

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 14)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01595
0.90	0.00000	0.01596
1.65	0.00000	0.01598

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01594
0.90	0.00002	0.01595
1.65	0.00001	0.01595

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 15)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00462	0.00620
0.88	0.00461	0.00947
1.65	0.00461	0.01296
2.42	0.00461	0.01641

3.15                      0.00460                      0.01973

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 15)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.01151	0.00620
0.95	0.01151	0.00983
1.65	0.01151	0.01299
2.42	0.01151	0.01649
3.15	0.01151	0.01975

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00462	0.00620
0.90	0.00805	0.00620
1.65	0.01151	0.00620

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 15)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00461	0.01296
0.90	0.00806	0.01298
1.65	0.01151	0.01299

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00460	0.01973
0.90	0.00805	0.01974

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	74 di 189

1.65                      0.01151                      0.01975

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 16)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01300
0.88	0.00000	0.01294
1.65	0.00000	0.01295
2.42	0.00000	0.01294
3.15	0.00000	0.01300

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 16)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00011	0.01301
0.95	-0.00005	0.01300
1.65	0.00000	0.01298
2.42	0.00006	0.01301
3.15	0.00011	0.01301

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01300
0.90	-0.00007	0.01300
1.65	-0.00011	0.01301

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 16)**

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200**  
**- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN070001	A	75 di 189

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01295
0.90	0.00000	0.01296
1.65	0.00000	0.01298

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01300
0.90	0.00007	0.01300
1.65	0.00011	0.01301

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 17)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01297
0.88	0.00000	0.01294
1.65	0.00000	0.01297
2.42	0.00000	0.01294
3.15	0.00000	0.01297

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 17)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00001	0.01298
0.95	0.00000	0.01301
1.65	0.00000	0.01299
2.42	0.00000	0.01301
3.15	0.00001	0.01298

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01297
0.90	-0.00002	0.01297
1.65	-0.00001	0.01298

**Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 17)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01297
0.90	0.00000	0.01298
1.65	0.00000	0.01299

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.01297
0.90	0.00002	0.01297
1.65	0.00001	0.01298

## Sollecitazioni

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-6.2254	-95.2123	13.5632
0.88	25.4087	22.7903	13.5632
1.65	-33.2535	-129.3201	13.5632
2.42	25.4087	-6.4835	13.5632
3.15	-6.2254	95.2123	13.5632

### Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-22.1762	86.6918	31.4466
0.95	13.0252	-16.0873	31.4466
1.65	-38.4831	130.0356	31.4466
2.42	13.7505	4.9349	31.4466
3.15	-22.1762	-86.6918	31.4466

### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-6.2254	13.5664	101.5859
0.90	-5.7986	-11.6022	94.1389
1.65	-22.1762	-31.1126	86.6918

### Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	0.0000	0.0000	274.9654
0.90	0.0000	0.0000	267.5183
1.65	0.0000	0.0000	260.0713

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-6.2254	-13.5664	101.5859
0.90	-5.7986	11.6022	94.1389
1.65	-22.1762	31.1126	86.6918

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-20.2247	-62.8290	24.9649
0.88	9.4386	-6.9226	24.9649
1.65	-41.1324	-128.9744	62.7010
2.42	21.8629	-14.4436	62.7010
3.15	-8.2056	101.9672	62.7010

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 2)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	0.5222	50.4117	2.8456
0.95	13.8862	-30.2560	46.2586
1.65	-11.1170	74.3647	47.0208
2.42	8.7807	-22.9495	89.2870
3.15	-38.7006	-94.9419	128.9320

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-20.2247	34.5977	65.3058
0.90	-2.8306	12.7998	57.8587
1.65	0.5222	-2.8456	50.4117

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 2)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.0317	37.7361	208.1537
0.90	-0.7296	37.7361	200.7067
1.65	27.5724	37.7361	193.2596

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-8.2056	-53.0891	109.8360
0.90	7.6534	20.8270	102.3889
1.65	-38.7006	104.8058	94.9419

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-4.6036	-77.3614	12.0392
0.88	21.5483	17.2861	12.0392
1.65	-24.6355	-102.4636	12.0392
2.42	21.5483	-4.0249	12.0392
3.15	-4.6036	77.3614	12.0392

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 3)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-18.4335	67.6548	27.0941
0.95	8.6388	-13.0129	27.0941
1.65	-31.7805	101.6518	27.0941
2.42	9.2374	4.3376	27.0941
3.15	-18.4335	-67.6548	27.0941

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-4.6036	12.0421	82.5489
0.90	-4.2209	-10.1867	75.1018
1.65	-18.4335	-26.7590	67.6548

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 3)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	0.0000	0.0000	218.1977
0.90	0.0000	0.0000	210.7507
1.65	0.0000	0.0000	203.3036

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-4.6036	-12.0421	82.5489
0.90	-4.2209	10.1867	75.1018
1.65	-18.4335	26.7590	67.6548

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-9.0157	-77.2608	17.7119
0.88	17.1082	17.3001	17.7119
1.65	-29.1170	-102.5690	17.7119
2.42	17.1082	-4.0353	17.7119
3.15	-9.0157	77.2608	17.7119

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 4)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-13.8644	67.5407	20.2764
0.95	13.1172	-13.1270	20.2764
1.65	-27.3826	101.7659	20.2764
2.42	13.7236	4.4517	20.2764
3.15	-13.8644	-67.5407	20.2764

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-9.0157	17.7162	82.4348
0.90	-4.3211	-4.2509	74.9877
1.65	-13.8644	-20.1908	67.5407

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	0.0000	0.0000	218.4259

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200**  
**- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	82 di 189

0.90	0.0000	0.0000	210.9789
1.65	0.0000	0.0000	203.5319

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-9.0157	-17.7162	82.4348
0.90	-4.3211	4.2509	74.9877
1.65	-13.8644	20.1908	67.5407

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-3.3628	-20.8033	14.5386
0.88	5.8597	-1.5427	15.9446
1.65	-0.2652	-16.6812	19.5758
2.42	5.9034	4.2036	21.0646
3.15	-3.2722	21.4582	22.4707

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 5)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-5.3266	9.6024	17.7291
0.95	-2.2180	-1.7821	19.2633
1.65	-6.7792	11.1224	21.3762
2.42	-2.4599	0.0387	22.8700
3.15	-6.2056	-10.3577	24.2710

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-3.3628	18.1400	22.0824
0.90	2.3807	-2.0732	15.8424
1.65	-5.3266	-17.7291	9.6024

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-0.7887	2.1425	35.4802
0.90	0.2754	0.6951	29.2401
1.65	0.2539	-0.7523	23.0001

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-3.2722	-18.8781	22.8377
0.90	2.9319	3.4845	16.5977
1.65	-6.2056	20.2303	10.3577

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-2.6773	-17.4587	13.9290
0.88	5.2066	-1.7891	15.3351
1.65	0.4545	-13.3684	18.9663
2.42	5.2505	3.7989	20.4551
3.15	-2.5864	18.1135	21.8611

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 6)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-5.5546	8.8986	18.3381
0.95	-2.3957	-0.9516	19.8723
1.65	-5.8918	8.9315	21.9852
2.42	-2.6901	-0.6585	23.4789
3.15	-6.4335	-9.6537	24.8800

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-2.6773	17.5310	18.4838
0.90	2.6095	-2.6823	13.6912
1.65	-5.5546	-18.3381	8.8986

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-0.7887	2.1425	28.2035
0.90	0.2754	0.6951	23.4108
1.65	0.2539	-0.7523	18.6182

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-2.5864	-18.2677	19.2390
0.90	3.1603	4.0932	14.4464
1.65	-6.4335	20.8387	9.6537

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-10.7331	-62.2904	36.8027
0.88	11.3477	10.6833	35.3966
1.65	-20.8661	-73.5068	31.3507
2.42	10.9780	0.8832	29.8619
3.15	-11.3715	61.5135	28.4559

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 7)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-12.6714	53.8464	37.2602
0.95	10.0439	-6.6746	35.7260
1.65	-18.5519	73.9503	34.0278
2.42	10.4999	1.1189	32.5341
3.15	-11.7717	-52.9094	31.1330

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-10.7331	31.6455	66.3264
0.90	0.6496	-3.1998	60.0864
1.65	-12.6714	-31.6622	53.8464

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	1.1589	-2.5572	159.4437
0.90	-0.2163	-1.1098	153.2037
1.65	-0.5058	0.3376	146.9637

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-11.3715	-33.6286	65.3894
0.90	0.5712	1.0309	59.1494
1.65	-11.7717	31.1330	52.9094

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-10.0474	-58.9457	36.1932
0.88	10.6948	10.4372	34.7871
1.65	-20.1463	-70.1938	30.7411
2.42	10.3250	0.4787	29.2524
3.15	-10.6859	58.1690	27.8463

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 8)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-12.8992	53.1425	37.8692
0.95	9.8664	-5.8442	36.3349
1.65	-17.6645	71.7593	34.6368
2.42	10.2695	0.4216	33.1431
3.15	-11.9997	-52.2056	31.7420

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	87 di 189

0.15	-10.0474	31.0351	62.7277
0.90	0.8780	-3.8084	57.9351
1.65	-12.8992	-32.2706	53.1425

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 8)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	1.1589	-2.5572	152.1670
0.90	-0.2162	-1.1098	147.3744
1.65	-0.5058	0.3376	142.5818

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-10.6859	-33.0196	61.7908
0.90	0.8000	1.6399	56.9982
1.65	-11.9997	31.7420	52.2056

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-4.2511	-17.5351	11.2479
0.88	2.9101	0.5869	11.2479
1.65	-3.6120	-16.3236	11.2479
2.42	2.9101	2.4720	11.2479
3.15	-4.2511	17.5351	11.2479

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 9)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-0.7347	7.6956	3.5327

0.95	1.1629	-2.9217	3.5327
1.65	-4.2158	12.3371	3.5327
2.42	1.3327	2.0002	3.5327
3.15	-0.7347	-7.6956	3.5327

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-4.2511	11.2506	18.7282
0.90	0.2790	1.5802	13.2119
1.65	-0.7347	-3.5327	7.6956

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 9)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	0.0000	0.0000	35.7068
0.90	0.0000	0.0000	30.1905
1.65	0.0000	0.0000	24.6742

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-4.2511	-11.2506	18.7282
0.90	0.2790	-1.5802	13.2119
1.65	-0.7347	3.5327	7.6956

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	89 di 189

0.15	-7.8549	-57.2034	14.6327
0.88	11.4887	12.8187	14.6327
1.65	-22.7632	-76.0052	14.6327
2.42	11.4887	-2.9919	14.6327
3.15	-7.8549	57.2034	14.6327

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 10)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-9.0515	49.9997	13.2046
0.95	10.9107	-9.7541	13.2046
1.65	-19.1106	75.4126	13.2046
2.42	11.3620	3.3280	13.2046
3.15	-9.0515	-49.9997	13.2046

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-7.8549	14.6362	61.0324
0.90	-3.2275	-1.5659	55.5160
1.65	-9.0515	-13.2046	49.9997

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	0.0000	0.0000	161.8579
0.90	0.0000	0.0000	156.3415
1.65	0.0000	0.0000	150.8252

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-7.8549	-14.6362	61.0324
0.90	-3.2275	1.5659	55.5160
1.65	-9.0515	13.2046	49.9997

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-4.2511	-17.5351	11.2479
0.88	2.9101	0.5869	11.2479
1.65	-3.6120	-16.3236	11.2479
2.42	2.9101	2.4720	11.2479
3.15	-4.2511	17.5351	11.2479

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 11)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-0.7347	7.6956	3.5327
0.95	1.1629	-2.9217	3.5327
1.65	-4.2158	12.3371	3.5327
2.42	1.3327	2.0002	3.5327
3.15	-0.7347	-7.6956	3.5327

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-4.2511	11.2506	18.7282
0.90	0.2790	1.5802	13.2119

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200**  
**- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	91 di 189

1.65                    -0.7347                    -3.5327                    7.6956

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	0.0000	0.0000	35.7068
0.90	0.0000	0.0000	30.1905
1.65	0.0000	0.0000	24.6742

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-4.2511	-11.2506	18.7282
0.90	0.2790	-1.5802	13.2119
1.65	-0.7347	3.5327	7.6956

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-0.5740	-17.6186	6.5189
0.88	6.6102	0.5756	6.5189
1.65	0.1224	-16.2361	6.5189
2.42	6.6102	2.4803	6.5189
3.15	-0.5740	17.6186	6.5189

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 12)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-4.5419	7.7903	9.2107
0.95	-2.5690	-2.8270	9.2107
1.65	-7.8809	12.2423	9.2107

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	92 di 189

2.42	-2.4057	1.9055	9.2107
3.15	-4.5419	-7.7903	9.2107

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-0.5740	6.5204	18.8230
0.90	0.3620	-3.3668	13.3066
1.65	-4.5419	-9.0035	7.7903

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	0.0000	0.0000	35.5173
0.90	0.0000	0.0000	30.0010
1.65	0.0000	0.0000	24.4847

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-0.5740	-6.5204	18.8230
0.90	0.3620	3.3668	13.3066
1.65	-4.5419	9.0035	7.7903

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-8.5155	-17.5125	16.9330
0.88	-1.3277	0.5273	16.9330

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	93 di 189

1.65	-7.8328	-16.3507	16.9330
2.42	-1.3277	2.5351	16.9330
3.15	-8.5155	17.5125	16.9330

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 13)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	3.5307	7.6602	-2.1538
0.95	5.4001	-2.9571	-2.1538
1.65	-0.0035	12.3725	-2.1538
2.42	5.5724	2.0356	-2.1538
3.15	3.5307	-7.6602	-2.1538

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-8.5155	16.9370	18.6928
0.90	0.2794	7.2667	13.1765
1.65	3.5307	2.1538	7.6602

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	0.0000	0.0000	35.7776
0.90	0.0000	0.0000	30.2613
1.65	0.0000	0.0000	24.7450

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	94 di 189

0.15	-8.5155	-16.9370	18.6928
0.90	0.2794	-7.2667	13.1765
1.65	3.5307	-2.1538	7.6602

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-8.8356	-70.4313	15.4779
0.88	14.5703	16.8951	15.4779
1.65	-28.9228	-95.8936	15.4779
2.42	14.5703	-4.8125	15.4779
3.15	-8.8356	70.4313	15.4779

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 14)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-12.0523	64.1069	16.7665
0.95	13.9360	-12.0258	16.7665
1.65	-24.2954	96.4320	16.7665
2.42	14.4807	3.7647	16.7665
3.15	-12.0523	-64.1069	16.7665

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-8.8356	15.4816	75.1396
0.90	-4.3912	-2.9113	69.6232
1.65	-12.0523	-16.7579	64.1069

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 14)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	0.0000	0.0000	203.8966
0.90	0.0000	0.0000	198.3802
1.65	0.0000	0.0000	192.8639

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-8.8356	-15.4816	75.1396
0.90	-4.3912	2.9113	69.6232
1.65	-12.0523	16.7579	64.1069

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-15.9621	-46.5226	19.7825
0.88	6.0186	-5.1585	19.7825
1.65	-31.4433	-95.5707	47.7643
2.42	15.2348	-10.7003	47.7643
3.15	-7.0416	75.5370	47.7643

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 15)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	1.3708	37.3196	0.7980
0.95	11.2523	-22.4342	32.9558
1.65	-7.2642	55.0801	33.4912
2.42	7.4710	-17.0046	64.7995
3.15	-27.7039	-70.3322	94.1662

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-15.9621	26.9378	48.3523
0.90	-2.0952	10.7912	42.8360
1.65	1.3708	-0.7980	37.3196

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.5284	27.9818	154.2054
0.90	-0.5421	27.9818	148.6891
1.65	20.4442	27.9818	143.1728

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-7.0416	-40.6251	81.3649
0.90	5.6661	14.1567	75.8486
1.65	-27.7039	76.3185	70.3322

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-4.6928	-57.2755	10.5672
0.88	14.6708	12.8086	10.5672
1.65	-19.5515	-75.9296	10.5672
2.42	14.6708	-2.9844	10.5672

3.15                    -4.6928                    57.2755                    10.5672

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 16)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-12.3260	50.0815	18.0875
0.95	7.7012	-9.6723	18.0875
1.65	-22.2625	75.3308	18.0875
2.42	8.1468	3.2462	18.0875
3.15	-12.3260	-50.0815	18.0875

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-4.6928	10.5697	61.1141
0.90	-3.1557	-5.8199	55.5978
1.65	-12.3260	-17.9118	50.0815

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 16)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	0.0000	0.0000	161.6943
0.90	0.0000	0.0000	156.1780
1.65	0.0000	0.0000	150.6616

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-4.6928	-10.5697	61.1141
0.90	-3.1557	5.8199	55.5978

1.65                      -12.3260                      17.9118                      50.0815

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-7.6342	-57.2084	14.3490
0.88	11.7108	12.8180	14.3490
1.65	-22.5391	-75.9999	14.3490
2.42	11.7108	-2.9914	14.3490
3.15	-7.6342	57.2084	14.3490

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 17)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-9.2800	50.0054	13.5424
0.95	10.6867	-9.7484	13.5424
1.65	-19.3305	75.4069	13.5424
2.42	11.1377	3.3223	13.5424
3.15	-9.2800	-50.0054	13.5424

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-7.6342	14.3525	61.0381
0.90	-3.2225	-1.8627	55.5217
1.65	-9.2800	-13.5331	50.0054

**Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 17)**

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	99 di 189

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	0.0000	0.0000	161.8464
0.90	0.0000	0.0000	156.3301
1.65	0.0000	0.0000	150.8138

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-7.6342	-14.3525	61.0381
0.90	-3.2225	1.8627	55.5217
1.65	-9.2800	13.5331	50.0054

## Pressioni terreno

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	170
0.88	169
1.65	169
2.42	169
3.15	170

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	66
0.88	101
1.65	138
2.42	174
3.15	210

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	138
0.88	138
1.65	138
2.42	138
3.15	138

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
-------	------------------

0.15	138
0.88	138
1.65	138
2.42	138
3.15	138

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	34
0.88	34
1.65	35
2.42	36
3.15	37

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	27
0.88	28
1.65	28
2.42	29
3.15	30

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	108
0.88	106
1.65	105
2.42	104
3.15	103

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	101
0.88	100
1.65	99
2.42	97
3.15	97

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	32
0.88	32
1.65	32
2.42	32
3.15	32

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	102
0.88	102
1.65	102
2.42	102
3.15	102

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	32

0.88	32
1.65	32
2.42	32
3.15	32

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	32
0.88	32
1.65	32
2.42	32
3.15	32

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	31
0.88	32
1.65	32
2.42	32
3.15	31

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	126
0.88	125
1.65	126
2.42	125
3.15	126

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	49
0.88	75
1.65	102
2.42	129
3.15	155

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	102
0.88	102
1.65	102
2.42	102
3.15	102

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	102
0.88	102
1.65	102
2.42	102
3.15	102

## Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^\circ$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$N_u$	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
$M_u$	Momento ultimo, espressa in kNm
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in mq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in mq
$CS$	Coeff. di sicurezza sezione
$V_{rd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
$V_{r,c,d}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rsd}$	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
$A_{sv}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione       $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione       $H = 0.3000 \text{ m}$

### Verifiche presso-flessione

$N^\circ$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$CS$
1	0.15	6.23 (27.65)	13.56	49.28	100.45	0.001005	0.001005	3.63
2	0.88	-25.41 (-26.08)	13.56	52.53	-101.01	0.001206	0.001005	3.87
3	1.65	33.25 (33.25)	13.56	47.73	117.03	0.001206	0.001005	3.52
4	2.42	-25.41 (-26.08)	13.56	61.62	-118.49	0.001005	0.001206	4.54
5	3.15	6.23 (27.65)	13.56	49.28	100.45	0.001005	0.001005	3.63

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-95.21	134.01	0.00	0.00	1.407
2	0.88	0.000000	22.79	134.01	0.00	0.00	5.880
3	1.65	0.000201	-129.32	0.00	219.05	966.87	1.694
4	2.42	0.000000	-6.48	134.01	0.00	0.00	20.669
5	3.15	0.000000	95.21	134.01	0.00	0.00	1.407

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-22.18 (-38.48)	31.45	85.22	-104.29	0.001005	0.001005	2.71
2	0.95	13.03 (13.75)	31.45	288.10	125.98	0.001005	0.001005	9.16
3	1.65	-38.48 (-38.48)	31.45	85.22	-104.29	0.001005	0.001005	2.71
4	2.42	13.75 (13.75)	31.45	288.10	125.98	0.001005	0.001005	9.16
5	3.15	-22.18 (-38.48)	31.45	85.22	-104.29	0.001005	0.001005	2.71

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	86.69	136.24	0.00	0.00	1.572
2	0.95	0.000000	-16.09	136.24	0.00	0.00	8.469
3	1.65	0.000000	130.04	136.24	0.00	0.00	1.048
4	2.42	0.000000	4.93	136.24	0.00	0.00	27.609
5	3.15	0.000000	-86.69	136.24	0.00	0.00	1.572

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-6.23 (-9.28)	101.59	2779.36	-253.84	0.001005	0.001005	27.36
2	0.90	-5.80 (-8.41)	94.14	2825.39	-252.38	0.001005	0.001005	30.01
3	1.65	-22.18 (-22.18)	86.69	639.14	-163.49	0.001005	0.001005	7.37

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	13.57	145.01	0.00	0.00	10.689
2	0.90	0.000000	-11.60	144.08	0.00	0.00	12.418
3	1.65	0.000000	-31.11	143.15	0.00	0.00	4.601

**Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	0.00 (0.00)	274.97	4963.32	0.00	0.001005	0.001005	18.05
2	0.90	0.00 (0.00)	267.52	4963.32	0.00	0.001005	0.001005	18.55
3	1.65	0.00 (0.00)	260.07	4963.32	0.00	0.001005	0.001005	19.08

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	0.00	166.68	0.00	0.00	100.000
2	0.90	0.000000	0.00	165.75	0.00	0.00	100.000
3	1.65	0.000000	0.00	164.82	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-6.23 (-9.28)	101.59	2779.36	-253.84	0.001005	0.001005	27.36
2	0.90	-5.80 (-8.41)	94.14	2911.20	-260.05	0.001206	0.001005	30.92
3	1.65	-22.18 (-22.18)	86.69	639.14	-163.49	0.001005	0.001005	7.37

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-13.57	145.01	0.00	0.00	10.689
2	0.90	0.000000	11.60	144.08	0.00	0.00	12.418
3	1.65	0.000201	31.11	0.00	219.05	980.11	7.041

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	20.22 (34.36)	24.96	74.98	103.20	0.001005	0.001005	3.00
2	0.88	-9.44 (-11.00)	24.96	285.67	-125.83	0.001206	0.001005	11.44
3	1.65	41.13 (41.13)	62.70	203.23	133.32	0.001206	0.001005	3.24
4	2.42	-21.86 (-23.30)	62.70	419.80	-156.01	0.001005	0.001206	6.70
5	3.15	8.21 (31.15)	62.70	244.13	121.28	0.001005	0.001005	3.89

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-62.83	135.43	0.00	0.00	2.156
2	0.88	0.000000	-6.92	135.43	0.00	0.00	19.564
3	1.65	0.000201	-128.97	0.00	219.05	975.77	1.698
4	2.42	0.000000	-14.44	140.15	0.00	0.00	9.703
5	3.15	0.000000	101.97	140.15	0.00	0.00	1.374

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	0.52 (11.86)	2.85	23.43	97.69	0.001005	0.001005	8.23
2	0.95	13.89 (17.33)	46.26	355.43	133.17	0.001005	0.001005	7.68
3	1.65	-11.12 (-27.85)	47.02	272.17	-124.27	0.001005	0.001005	3.21

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200**  
**- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	110 di 189

4	2.42	8.78 (13.94)	89.29	1517.63	237.01	0.001005	0.001005	17.00
5	3.15	-38.70 (-38.70)	128.93	492.46	-147.82	0.001005	0.001005	3.82

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	50.41	132.67	0.00	0.00	2.632
2	0.95	0.000000	-30.26	138.10	0.00	0.00	4.564
3	1.65	0.000000	74.36	142.91	0.00	0.00	1.922
4	2.42	0.000000	-22.95	143.47	0.00	0.00	6.252
5	3.15	0.000000	-94.94	148.43	0.00	0.00	1.563

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-20.22 (-20.22)	65.31	469.32	-145.34	0.001005	0.001005	7.19
2	0.90	-2.83 (-5.71)	57.86	2621.02	-258.69	0.001005	0.001005	45.30
3	1.65	0.52 (0.75)	50.41	4800.00	71.23	0.001005	0.001005	95.22

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	34.60	140.48	0.00	0.00	4.060
2	0.90	0.000000	12.80	139.55	0.00	0.00	10.902
3	1.65	0.000000	-2.85	138.62	0.00	0.00	48.712

**Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-29.03 (-27.57)	208.15	1953.23	-258.73	0.001005	0.001005	9.38
2	0.90	-0.73 (-9.22)	200.71	4098.44	-188.28	0.001005	0.001005	20.42
3	1.65	27.57 (29.03)	193.26	1624.69	244.06	0.001005	0.001005	8.41

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	37.74	158.33	0.00	0.00	4.196
2	0.90	0.000000	37.74	157.40	0.00	0.00	4.171
3	1.65	0.000000	37.74	156.47	0.00	0.00	4.146

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-8.21 (-20.15)	109.84	1139.47	-209.05	0.001005	0.001005	10.37
2	0.90	7.65 (8.89)	102.39	2906.98	252.40	0.001206	0.001005	28.39
3	1.65	-38.70 (-38.70)	94.94	316.49	-129.01	0.001005	0.001005	3.33

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-53.09	146.04	0.00	0.00	2.751
2	0.90	0.000000	20.83	145.11	0.00	0.00	6.968
3	1.65	0.000201	104.81	0.00	219.05	981.60	2.090

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	4.60 (22.01)	12.04	55.30	101.09	0.001005	0.001005	4.59
2	0.88	-21.55 (-21.98)	12.04	55.49	-101.33	0.001206	0.001005	4.61
3	1.65	24.64 (24.64)	12.04	57.70	118.08	0.001206	0.001005	4.79
4	2.42	-21.55 (-21.98)	12.04	65.09	-118.85	0.001005	0.001206	5.41
5	3.15	4.60 (22.01)	12.04	55.30	101.09	0.001005	0.001005	4.59

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-77.36	133.82	0.00	0.00	1.730
2	0.88	0.000000	17.29	133.82	0.00	0.00	7.741
3	1.65	0.000201	-102.46	0.00	219.05	966.59	2.138
4	2.42	0.000000	-4.02	133.82	0.00	0.00	33.248
5	3.15	0.000000	77.36	133.82	0.00	0.00	1.730

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-18.43 (-31.78)	27.09	89.28	-104.73	0.001005	0.001005	3.30
2	0.95	8.64 (9.24)	27.09	406.67	138.65	0.001005	0.001005	15.01
3	1.65	-31.78 (-31.78)	27.09	89.28	-104.73	0.001005	0.001005	3.30
4	2.42	9.24 (9.24)	27.09	406.67	138.65	0.001005	0.001005	15.01
5	3.15	-18.43 (-31.78)	27.09	89.28	-104.73	0.001005	0.001005	3.30

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	67.65	135.70	0.00	0.00	2.006
2	0.95	0.000000	-13.01	135.70	0.00	0.00	10.428
3	1.65	0.000000	101.65	135.70	0.00	0.00	1.335
4	2.42	0.000000	4.34	135.70	0.00	0.00	31.285
5	3.15	0.000000	-67.65	135.70	0.00	0.00	2.006

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-4.60 (-7.31)	82.55	2842.68	-251.83	0.001005	0.001005	34.44
2	0.90	-4.22 (-6.51)	75.10	2887.58	-250.41	0.001005	0.001005	38.45
3	1.65	-18.43 (-18.43)	67.65	574.83	-156.62	0.001005	0.001005	8.50

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	12.04	142.63	0.00	0.00	11.844
2	0.90	0.000000	-10.19	141.70	0.00	0.00	13.910
3	1.65	0.000000	-26.76	140.77	0.00	0.00	5.261

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	0.00 (0.00)	218.20	4963.32	0.00	0.001005	0.001005	22.75
2	0.90	0.00 (0.00)	210.75	4963.32	0.00	0.001005	0.001005	23.55
3	1.65	0.00 (0.00)	203.30	4963.32	0.00	0.001005	0.001005	24.41

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	0.00	159.59	0.00	0.00	100.000
2	0.90	0.000000	0.00	158.66	0.00	0.00	100.000
3	1.65	0.000000	0.00	157.73	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-4.60 (-7.31)	82.55	2842.68	-251.83	0.001005	0.001005	34.44
2	0.90	-4.22 (-6.51)	75.10	2975.68	-258.05	0.001206	0.001005	39.62
3	1.65	-18.43 (-18.43)	67.65	574.83	-156.62	0.001005	0.001005	8.50

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-12.04	142.63	0.00	0.00	11.844
2	0.90	0.000000	10.19	141.70	0.00	0.00	13.910
3	1.65	0.000201	26.76	0.00	219.05	976.66	8.186

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	9.02 (26.40)	17.71	68.79	102.54	0.001005	0.001005	3.88
2	0.88	-17.11 (-17.54)	17.71	107.94	-106.91	0.001206	0.001005	6.09
3	1.65	29.12 (29.12)	17.71	72.79	119.66	0.001206	0.001005	4.11

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200**  
**- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	116 di 189

4	2.42	-17.11 (-17.54)	17.71	126.48	-125.28	0.001005	0.001206	7.14
5	3.15	9.02 (26.40)	17.71	68.79	102.54	0.001005	0.001005	3.88

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-77.26	134.53	0.00	0.00	1.741
2	0.88	0.000000	17.30	134.53	0.00	0.00	7.776
3	1.65	0.000201	-102.57	0.00	219.05	967.62	2.136
4	2.42	0.000000	-4.04	134.53	0.00	0.00	33.338
5	3.15	0.000000	77.26	134.53	0.00	0.00	1.741

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-13.86 (-27.38)	20.28	76.54	-103.36	0.001005	0.001005	3.77
2	0.95	13.12 (13.72)	20.28	167.00	113.03	0.001005	0.001005	8.24
3	1.65	-27.38 (-27.38)	20.28	76.54	-103.36	0.001005	0.001005	3.77
4	2.42	13.72 (13.72)	20.28	167.00	113.03	0.001005	0.001005	8.24
5	3.15	-13.86 (-27.38)	20.28	76.54	-103.36	0.001005	0.001005	3.77

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	67.54	134.85	0.00	0.00	1.997
2	0.95	0.000000	-13.13	134.85	0.00	0.00	10.273

3	1.65	0.000000	101.77	134.85	0.00	0.00	1.325
4	2.42	0.000000	4.45	134.85	0.00	0.00	30.292
5	3.15	0.000000	-67.54	134.85	0.00	0.00	1.997

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-9.02 (-13.00)	82.43	1492.05	-235.33	0.001005	0.001005	18.10
2	0.90	-4.32 (-5.28)	74.99	3321.39	-233.76	0.001005	0.001005	44.29
3	1.65	-13.86 (-13.86)	67.54	931.40	-191.19	0.001005	0.001005	13.79

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	17.72	142.62	0.00	0.00	8.050
2	0.90	0.000000	-4.25	141.69	0.00	0.00	33.331
3	1.65	0.000000	-20.19	140.76	0.00	0.00	6.971

**Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	0.00 (0.00)	218.43	4963.32	0.00	0.001005	0.001005	22.72
2	0.90	0.00 (0.00)	210.98	4963.32	0.00	0.001005	0.001005	23.53
3	1.65	0.00 (0.00)	203.53	4963.32	0.00	0.001005	0.001005	24.39

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	0.00	159.62	0.00	0.00	100.000
2	0.90	0.000000	0.00	158.69	0.00	0.00	100.000
3	1.65	0.000000	0.00	157.76	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-9.02 (-13.00)	82.43	1492.05	-235.33	0.001005	0.001005	18.10
2	0.90	-4.32 (-5.28)	74.99	3418.60	-240.60	0.001206	0.001005	45.59
3	1.65	-13.86 (-13.86)	67.54	931.40	-191.19	0.001005	0.001005	13.79

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-17.72	142.62	0.00	0.00	8.050
2	0.90	0.000000	4.25	141.69	0.00	0.00	33.331
3	1.65	0.000201	20.19	0.00	219.05	976.64	10.849

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	3.36 (3.36)	14.54	755.14	174.67	0.001005	0.001005	51.94
2	0.88	-5.86 (-6.05)	15.94	349.76	-132.65	0.001206	0.001005	21.94
3	1.65	0.27 (3.36)	19.58	768.68	-176.13	0.001206	0.001005	44.09
4	2.42	-5.90 (-6.05)	21.06	614.52	-176.41	0.001005	0.001206	29.17
5	3.15	3.27 (3.36)	22.47	1635.66	244.78	0.001005	0.001005	72.79

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-20.80	134.13	0.00	0.00	6.448
2	0.88	0.000000	-1.54	134.31	0.00	0.00	87.060
3	1.65	0.000000	-16.68	134.49	0.00	0.00	8.063
4	2.42	0.000000	4.20	134.95	0.00	0.00	32.102
5	3.15	0.000000	21.46	135.12	0.00	0.00	6.297

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-5.33 (-6.78)	17.73	345.50	-132.11	0.001005	0.001005	19.49
2	0.95	-2.22 (-2.62)	19.26	1880.15	-255.62	0.001005	0.001005	97.60
3	1.65	-6.78 (-6.78)	21.38	429.09	-141.04	0.001005	0.001005	20.81
4	2.42	-2.46 (-2.47)	22.87	2439.49	-263.32	0.001005	0.001005	106.67
5	3.15	-6.21 (-6.78)	24.27	552.01	-154.18	0.001005	0.001005	22.74

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	9.60	134.53	0.00	0.00	14.010
2	0.95	0.000000	-1.78	134.72	0.00	0.00	75.598
3	1.65	0.000000	11.12	134.89	0.00	0.00	12.128
4	2.42	0.000000	0.04	135.17	0.00	0.00	3494.023
5	3.15	0.000000	-10.36	135.35	0.00	0.00	13.067

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-3.36 (-5.33)	22.08	704.39	-169.91	0.001005	0.001005	31.90
2	0.90	2.38 (2.47)	15.84	1523.73	237.42	0.001005	0.001005	96.18
3	1.65	-5.33 (-5.33)	9.60	212.54	-117.90	0.001005	0.001005	22.13

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
----	---	-----------------	---	-----------------	------------------	------------------	----

1	0.15	0.000000	18.14	135.07	0.00	0.00	7.446
2	0.90	0.000000	-2.07	134.29	0.00	0.00	64.775
3	1.65	0.000000	-17.73	133.51	0.00	0.00	7.531

**Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-0.79 (-0.40)	35.48	4838.15	-54.59	0.001005	0.001005	136.36
2	0.90	0.28 (0.43)	29.24	4800.77	70.89	0.001005	0.001005	164.18
3	1.65	0.25 (0.42)	23.00	4762.40	87.63	0.001005	0.001005	207.06

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	2.14	136.75	0.00	0.00	63.828
2	0.90	0.000000	0.70	135.97	0.00	0.00	195.623
3	1.65	0.000000	-0.75	135.19	0.00	0.00	179.689

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-3.27 (-6.21)	22.84	577.40	-156.90	0.001005	0.001005	25.28
2	0.90	2.93 (3.05)	16.60	1270.42	233.63	0.001206	0.001005	76.54
3	1.65	-6.21 (-6.21)	10.36	193.36	-115.85	0.001005	0.001005	18.67

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-18.88	135.17	0.00	0.00	7.160
2	0.90	0.000000	3.48	134.39	0.00	0.00	38.567
3	1.65	0.000201	20.23	0.00	219.05	966.29	10.828

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	2.68 (2.68)	13.93	1048.58	201.55	0.001005	0.001005	75.28
2	0.88	-5.21 (-5.41)	15.34	387.03	-136.62	0.001206	0.001005	25.24
3	1.65	-0.45 (-3.46)	18.97	731.72	-172.62	0.001206	0.001005	43.49
4	2.42	-5.25 (-5.41)	20.46	698.52	-184.85	0.001005	0.001206	34.15
5	3.15	2.59 (2.68)	21.86	2149.52	263.25	0.001005	0.001005	98.33

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-17.46	134.05	0.00	0.00	7.678
2	0.88	0.000000	-1.79	134.23	0.00	0.00	75.027

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	123 di 189

3	1.65	0.000000	-13.37	134.42	0.00	0.00	10.055
4	2.42	0.000000	3.80	134.87	0.00	0.00	35.502
5	3.15	0.000000	18.11	135.05	0.00	0.00	7.456

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-5.55 (-6.43)	18.34	390.18	-136.89	0.001005	0.001005	21.28
2	0.95	-2.40 (-2.61)	19.87	1978.14	-259.79	0.001005	0.001005	99.54
3	1.65	-5.89 (-6.43)	21.99	485.34	-147.06	0.001005	0.001005	22.86
4	2.42	-2.69 (-2.84)	23.48	2182.99	-263.89	0.001005	0.001005	92.98
5	3.15	-6.43 (-6.43)	24.88	627.45	-162.24	0.001005	0.001005	25.22

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	8.90	134.61	0.00	0.00	15.127
2	0.95	0.000000	-0.95	134.80	0.00	0.00	141.650
3	1.65	0.000000	8.93	134.97	0.00	0.00	15.111
4	2.42	0.000000	-0.66	135.25	0.00	0.00	205.397
5	3.15	0.000000	-9.65	135.42	0.00	0.00	14.028

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-2.68 (-5.55)	18.48	491.57	-147.72	0.001005	0.001005	26.59
2	0.90	2.61 (2.75)	13.69	966.98	194.53	0.001005	0.001005	70.63
3	1.65	-5.55 (-5.55)	8.90	183.99	-114.85	0.001005	0.001005	20.68

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	17.53	134.62	0.00	0.00	7.679
2	0.90	0.000000	-2.68	134.03	0.00	0.00	49.967
3	1.65	0.000000	-18.34	133.43	0.00	0.00	7.276

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-0.79 (-0.40)	28.20	4806.87	-68.23	0.001005	0.001005	170.44
2	0.90	0.28 (0.43)	23.41	4761.95	87.82	0.001005	0.001005	203.41
3	1.65	0.25 (0.42)	18.62	4717.46	107.22	0.001005	0.001005	253.38

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
----	---	-----------------	---	-----------------	------------------	------------------	----

1	0.15	0.000000	2.14	135.84	0.00	0.00	63.402
2	0.90	0.000000	0.70	135.24	0.00	0.00	194.564
3	1.65	0.000000	-0.75	134.64	0.00	0.00	178.970

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-2.59 (-6.43)	19.24	418.36	-139.90	0.001005	0.001005	21.75
2	0.90	3.16 (3.34)	14.45	865.93	200.07	0.001206	0.001005	59.94
3	1.65	-6.43 (-6.43)	9.65	170.11	-113.37	0.001005	0.001005	17.62

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-18.27	134.72	0.00	0.00	7.375
2	0.90	0.000000	4.09	134.12	0.00	0.00	32.767
3	1.65	0.000201	20.84	0.00	219.05	966.16	10.512

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	10.73 (20.87)	36.80	206.88	117.30	0.001005	0.001005	5.62
2	0.88	-11.35 (-11.43)	35.40	440.94	-142.35	0.001206	0.001005	12.46
3	1.65	20.87 (20.87)	31.35	219.41	135.02	0.001206	0.001005	6.47
4	2.42	-10.98 (-11.18)	29.86	415.67	-155.58	0.001005	0.001206	13.92
5	3.15	11.37 (20.87)	28.46	151.95	111.42	0.001005	0.001005	5.34

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-62.29	136.91	0.00	0.00	2.198
2	0.88	0.000000	10.68	136.74	0.00	0.00	12.799
3	1.65	0.000000	-73.51	136.55	0.00	0.00	1.858
4	2.42	0.000000	0.88	136.05	0.00	0.00	154.044
5	3.15	0.000000	61.51	135.87	0.00	0.00	2.209

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-12.67 (-18.55)	37.26	243.42	-121.20	0.001005	0.001005	6.53
2	0.95	10.04 (10.50)	35.73	508.95	149.58	0.001005	0.001005	14.25
3	1.65	-18.55 (-18.55)	34.03	217.16	-118.39	0.001005	0.001005	6.38
4	2.42	10.50 (10.50)	32.53	440.96	142.31	0.001005	0.001005	13.55
5	3.15	-11.77 (-18.55)	31.13	194.65	-115.99	0.001005	0.001005	6.25

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	53.85	136.97	0.00	0.00	2.544
2	0.95	0.000000	-6.67	136.78	0.00	0.00	20.493
3	1.65	0.000000	73.95	136.61	0.00	0.00	1.847
4	2.42	0.000000	1.12	136.38	0.00	0.00	121.893
5	3.15	0.000000	-52.91	136.21	0.00	0.00	2.574

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-10.73 (-12.67)	66.33	1059.85	-202.48	0.001005	0.001005	15.98
2	0.90	0.65 (0.65)	60.09	4843.26	52.36	0.001005	0.001005	80.60
3	1.65	-12.67 (-12.67)	53.85	733.70	-172.66	0.001005	0.001005	13.63

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	31.65	140.60	0.00	0.00	4.443
2	0.90	0.000000	-3.20	139.82	0.00	0.00	43.698
3	1.65	0.000000	-31.66	139.04	0.00	0.00	4.391

**Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	1.16 (0.54)	159.44	4925.41	16.53	0.001005	0.001005	30.89
2	0.90	-0.22 (-0.47)	153.20	4928.95	-14.99	0.001005	0.001005	32.17
3	1.65	-0.51 (-0.58)	146.96	4918.67	-19.47	0.001005	0.001005	33.47

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-2.56	152.24	0.00	0.00	59.535
2	0.90	0.000000	-1.11	151.46	0.00	0.00	136.479
3	1.65	0.000000	0.34	150.68	0.00	0.00	446.337

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-11.37 (-11.77)	65.39	1179.63	-212.36	0.001005	0.001005	18.04
2	0.90	0.57 (0.57)	59.15	4925.44	47.57	0.001206	0.001005	83.27
3	1.65	-11.77 (-11.77)	52.91	806.86	-179.52	0.001005	0.001005	15.25

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
----	---	-----------------	---	-----------------	------------------	------------------	----

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	129 di 189

1	0.15	0.000000	-33.63	140.49	0.00	0.00	4.178
2	0.90	0.000000	1.03	139.71	0.00	0.00	135.520
3	1.65	0.000201	31.13	0.00	219.05	973.99	7.036

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	10.05 (20.15)	36.19	211.64	117.80	0.001005	0.001005	5.85
2	0.88	-10.69 (-10.80)	34.79	467.40	-145.17	0.001206	0.001005	13.44
3	1.65	20.15 (20.15)	30.74	223.95	135.49	0.001206	0.001005	6.73
4	2.42	-10.32 (-10.43)	29.25	444.78	-158.63	0.001005	0.001206	15.20
5	3.15	10.69 (20.15)	27.85	154.37	111.68	0.001005	0.001005	5.54

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-58.95	136.84	0.00	0.00	2.321
2	0.88	0.000000	10.44	136.66	0.00	0.00	13.094
3	1.65	0.000000	-70.19	136.48	0.00	0.00	1.944
4	2.42	0.000000	0.48	135.97	0.00	0.00	284.041
5	3.15	0.000000	58.17	135.79	0.00	0.00	2.334

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	130 di 189

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-12.90 (-17.66)	37.87	264.71	-123.48	0.001005	0.001005	6.99
2	0.95	9.87 (10.27)	36.33	541.57	153.07	0.001005	0.001005	14.90
3	1.65	-17.66 (-17.66)	34.64	236.12	-120.42	0.001005	0.001005	6.82
4	2.42	10.27 (10.27)	33.14	468.94	145.30	0.001005	0.001005	14.15
5	3.15	-12.00 (-17.66)	31.74	211.70	-117.81	0.001005	0.001005	6.67

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	53.14	137.05	0.00	0.00	2.579
2	0.95	0.000000	-5.84	136.86	0.00	0.00	23.417
3	1.65	0.000000	71.76	136.69	0.00	0.00	1.905
4	2.42	0.000000	0.42	136.46	0.00	0.00	323.690
5	3.15	0.000000	-52.21	136.28	0.00	0.00	2.610

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-10.05 (-12.90)	62.73	928.38	-190.91	0.001005	0.001005	14.80
2	0.90	0.88 (0.92)	57.94	4788.91	76.07	0.001005	0.001005	82.66
3	1.65	-12.90 (-12.90)	53.14	697.23	-169.24	0.001005	0.001005	13.12

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	31.04	140.15	0.00	0.00	4.516
2	0.90	0.000000	-3.81	139.56	0.00	0.00	36.644
3	1.65	0.000000	-32.27	138.96	0.00	0.00	4.306

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	1.16 (0.54)	152.17	4923.61	17.32	0.001005	0.001005	32.36
2	0.90	-0.22 (-0.47)	147.37	4927.60	-15.58	0.001005	0.001005	33.44
3	1.65	-0.51 (-0.58)	142.58	4917.32	-20.06	0.001005	0.001005	34.49

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-2.56	151.33	0.00	0.00	59.179
2	0.90	0.000000	-1.11	150.74	0.00	0.00	135.817
3	1.65	0.000000	0.34	150.14	0.00	0.00	444.765

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-10.69 (-12.00)	61.79	1029.93	-200.01	0.001005	0.001005	16.67
2	0.90	0.80 (0.80)	57.00	4874.36	68.41	0.001206	0.001005	85.52
3	1.65	-12.00 (-12.00)	52.21	763.18	-175.42	0.001005	0.001005	14.62

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-33.02	140.04	0.00	0.00	4.241
2	0.90	0.000000	1.64	139.44	0.00	0.00	85.028
3	1.65	0.000201	31.74	0.00	219.05	973.87	6.901

## Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^\circ$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in mq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in mq
$\sigma_{fi}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
$\sigma_{fs}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
$\sigma_c$	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
$\tau_c$	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione       $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione       $H = 0.3000 \text{ m}$

### Verifiche presso-flessione

$N^\circ$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.15	4.25	11.25	0.001005	0.001005	3167	13353	486
2	0.88	-2.91	11.25	0.001206	0.001005	7513	2387	324
3	1.65	3.61	11.25	0.001206	0.001005	2873	8948	389
4	2.42	-2.91	11.25	0.001005	0.001206	6390	2465	312
5	3.15	4.25	11.25	0.001005	0.001005	3167	13353	486

### Verifiche taglio

$N^\circ$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$\tau_c$
-----------	-----	----------	-----	----------

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	134 di 189

1	0.15	0.000000	-17.54	-83
2	0.88	0.000000	0.59	3
3	1.65	0.000201	-16.32	-77
4	2.42	0.000000	2.47	12
5	3.15	0.000000	17.54	83

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fl</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-0.73	3.53	0.001005	0.001005	1593	665	82
2	0.95	1.16	3.53	0.001005	0.001005	904	3439	133
3	1.65	-4.22	3.53	0.001005	0.001005	16954	2418	484
4	2.42	1.33	3.53	0.001005	0.001005	993	4183	152
5	3.15	-0.73	3.53	0.001005	0.001005	1593	665	82

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	7.70	36
2	0.95	0.000000	-2.92	-14
3	1.65	0.000000	12.34	58
4	2.42	0.000000	2.00	9
5	3.15	0.000000	-7.70	-36

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-4.25	18.73	0.001005	0.001005	9950	3739	477
2	0.90	0.28	13.21	0.001005	0.001005	764	436	56
3	1.65	-0.73	7.70	0.001005	0.001005	334	830	75

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	11.25	53
2	0.90	0.000000	1.58	7
3	1.65	0.000000	-3.53	-17

**Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	0.00	35.71	0.001005	0.001005	1622	1622	108
2	0.90	0.00	30.19	0.001005	0.001005	1372	1372	91
3	1.65	0.00	24.67	0.001005	0.001005	1121	1121	75

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	0.00	0
2	0.90	0.000000	0.00	0
3	1.65	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-4.25	18.73	0.001005	0.001005	9950	3739	477
2	0.90	0.28	13.21	0.001206	0.001005	765	427	57
3	1.65	-0.73	7.70	0.001005	0.001005	334	830	75

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-11.25	-53
2	0.90	0.000000	-1.58	-7
3	1.65	0.000201	3.53	17

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	7.85	14.63	0.001005	0.001005	5300	27622	902
2	0.88	-11.49	14.63	0.001206	0.001005	43787	6892	1304
3	1.65	22.76	14.63	0.001206	0.001005	13432	78854	2434
4	2.42	-11.49	14.63	0.001005	0.001206	36822	7439	1234
5	3.15	7.85	14.63	0.001005	0.001005	5300	27622	902

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-57.20	-269
2	0.88	0.000000	12.82	60
3	1.65	0.000201	-76.01	-358
4	2.42	0.000000	-2.99	-14
5	3.15	0.000000	57.20	269

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-9.05	13.20	0.001005	0.001005	33617	5758	1040
2	0.95	10.91	13.20	0.001005	0.001005	6672	41859	1254
3	1.65	-19.11	13.20	0.001005	0.001005	78256	10669	2193
4	2.42	11.36	13.20	0.001005	0.001005	6894	43860	1305
5	3.15	-9.05	13.20	0.001005	0.001005	33617	5758	1040

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	50.00	235
2	0.95	0.000000	-9.75	-46
3	1.65	0.000000	75.41	355
4	2.42	0.000000	3.33	16
5	3.15	0.000000	-50.00	-235

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-7.85	61.03	0.001005	0.001005	8529	8227	828
2	0.90	-3.23	55.52	0.001005	0.001005	595	4429	359
3	1.65	-9.05	50.00	0.001005	0.001005	16968	8577	998

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	14.64	69
2	0.90	0.000000	-1.57	-7
3	1.65	0.000000	-13.20	-62

**Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	0.00	161.86	0.001005	0.001005	7354	7354	490
2	0.90	0.00	156.34	0.001005	0.001005	7103	7103	474
3	1.65	0.00	150.83	0.001005	0.001005	6852	6852	457

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	0.00	0
2	0.90	0.000000	0.00	0
3	1.65	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-7.85	61.03	0.001005	0.001005	8529	8227	828
2	0.90	-3.23	55.52	0.001206	0.001005	613	4336	351
3	1.65	-9.05	50.00	0.001005	0.001005	16968	8577	998

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	140 di 189

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-14.64	-69
2	0.90	0.000000	1.57	7
3	1.65	0.000201	13.20	62

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fl</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	4.25	11.25	0.001005	0.001005	3167	13353	486
2	0.88	-2.91	11.25	0.001206	0.001005	7513	2387	324
3	1.65	3.61	11.25	0.001206	0.001005	2873	8948	389
4	2.42	-2.91	11.25	0.001005	0.001206	6390	2465	312
5	3.15	4.25	11.25	0.001005	0.001005	3167	13353	486

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-17.54	-83
2	0.88	0.000000	0.59	3
3	1.65	0.000201	-16.32	-77
4	2.42	0.000000	2.47	12
5	3.15	0.000000	17.54	83

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-0.73	3.53	0.001005	0.001005	1593	665	82
2	0.95	1.16	3.53	0.001005	0.001005	904	3439	133
3	1.65	-4.22	3.53	0.001005	0.001005	16954	2418	484
4	2.42	1.33	3.53	0.001005	0.001005	993	4183	152
5	3.15	-0.73	3.53	0.001005	0.001005	1593	665	82

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	7.70	36
2	0.95	0.000000	-2.92	-14
3	1.65	0.000000	12.34	58
4	2.42	0.000000	2.00	9
5	3.15	0.000000	-7.70	-36

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-4.25	18.73	0.001005	0.001005	9950	3739	477

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200**  
**- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	142 di 189

2	0.90	0.28	13.21	0.001005	0.001005	764	436	56
3	1.65	-0.73	7.70	0.001005	0.001005	334	830	75

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	11.25	53
2	0.90	0.000000	1.58	7
3	1.65	0.000000	-3.53	-17

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	0.00	35.71	0.001005	0.001005	1622	1622	108
2	0.90	0.00	30.19	0.001005	0.001005	1372	1372	91
3	1.65	0.00	24.67	0.001005	0.001005	1121	1121	75

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	0.00	0
2	0.90	0.000000	0.00	0
3	1.65	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-4.25	18.73	0.001005	0.001005	9950	3739	477
2	0.90	0.28	13.21	0.001206	0.001005	765	427	57
3	1.65	-0.73	7.70	0.001005	0.001005	334	830	75

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-11.25	-53
2	0.90	0.000000	-1.58	-7
3	1.65	0.000201	3.53	17

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	0.57	6.52	0.001005	0.001005	664	182	58
2	0.88	-6.61	6.52	0.001206	0.001005	26135	3778	750
3	1.65	-0.12	6.52	0.001206	0.001005	225	361	26
4	2.42	-6.61	6.52	0.001005	0.001206	21963	4110	709
5	3.15	0.57	6.52	0.001005	0.001005	664	182	58

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-17.62	-83
2	0.88	0.000000	0.58	3
3	1.65	0.000201	-16.24	-76
4	2.42	0.000000	2.48	12
5	3.15	0.000000	17.62	83

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-4.54	9.21	0.001005	0.001005	15609	3134	521
2	0.95	-2.57	9.21	0.001005	0.001005	6949	2109	292
3	1.65	-7.88	9.21	0.001005	0.001005	30397	4787	906
4	2.42	-2.41	9.21	0.001005	0.001005	6243	2018	272
5	3.15	-4.54	9.21	0.001005	0.001005	15609	3134	521

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	7.79	37
2	0.95	0.000000	-2.83	-13
3	1.65	0.000000	12.24	58
4	2.42	0.000000	1.91	9

5      3.15      0.000000      -7.79      -37

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-0.57	18.82	0.001005	0.001005	518	1193	91
2	0.90	0.36	13.31	0.001005	0.001005	817	392	62
3	1.65	-4.54	7.79	0.001005	0.001005	16298	3001	522

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	6.52	31
2	0.90	0.000000	-3.37	-16
3	1.65	0.000000	-9.00	-42

**Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	0.00	35.52	0.001005	0.001005	1614	1614	108

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200**  
**- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN070001	A	146 di 189

2	0.90	0.00	30.00	0.001005	0.001005	1363	1363	91
3	1.65	0.00	24.48	0.001005	0.001005	1112	1112	74

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	0.00	0
2	0.90	0.000000	0.00	0
3	1.65	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-0.57	18.82	0.001005	0.001005	518	1193	91
2	0.90	0.36	13.31	0.001206	0.001005	818	384	62
3	1.65	-4.54	7.79	0.001005	0.001005	16298	3001	522

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-6.52	-31
2	0.90	0.000000	3.37	16
3	1.65	0.000201	9.00	42

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	8.52	16.93	0.001005	0.001005	5845	29427	978
2	0.88	1.33	16.93	0.001206	0.001005	1592	185	136
3	1.65	7.83	16.93	0.001206	0.001005	5660	22308	843
4	2.42	1.33	16.93	0.001005	0.001206	1559	181	133
5	3.15	8.52	16.93	0.001005	0.001005	5845	29427	978

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-17.51	-82
2	0.88	0.000000	0.53	2
3	1.65	0.000201	-16.35	-77
4	2.42	0.000000	2.54	12
5	3.15	0.000000	17.51	82

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	3.53	-2.15	0.001005	0.001005	1461	16786	402

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	148 di 189

2	0.95	5.40	-2.15	0.001005	0.001005	2367	25091	615
3	1.65	0.00	-2.15	0.001005	0.001005	1089	1054	0
4	2.42	5.57	-2.15	0.001005	0.001005	2450	25856	635
5	3.15	3.53	-2.15	0.001005	0.001005	1461	16786	402

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	7.66	36
2	0.95	0.000000	-2.96	-14
3	1.65	0.000000	12.37	58
4	2.42	0.000000	2.04	10
5	3.15	0.000000	-7.66	-36

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-8.52	18.69	0.001005	0.001005	28578	6006	977
2	0.90	0.28	13.18	0.001005	0.001005	763	434	56
3	1.65	3.53	7.66	0.001005	0.001005	2482	11892	405

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	16.94	80
2	0.90	0.000000	7.27	34

3      1.65      0.000000      2.15      10

**Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	0.00	35.78	0.001005	0.001005	1625	1625	108
2	0.90	0.00	30.26	0.001005	0.001005	1375	1375	92
3	1.65	0.00	24.74	0.001005	0.001005	1124	1124	75

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	0.00	0
2	0.90	0.000000	0.00	0
3	1.65	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-8.52	18.69	0.001005	0.001005	28578	6006	977

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	150 di 189

2	0.90	0.28	13.18	0.001206	0.001005	764	425	57
3	1.65	3.53	7.66	0.001005	0.001005	2482	11892	405

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-16.94	-80
2	0.90	0.000000	-7.27	-34
3	1.65	0.000000	-2.15	-10

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	8.84	15.48	0.001005	0.001005	5869	31548	1015
2	0.88	-14.57	15.48	0.001206	0.001005	57057	8437	1654
3	1.65	28.92	15.48	0.001206	0.001005	16773	101481	3089
4	2.42	-14.57	15.48	0.001005	0.001206	47956	9160	1563
5	3.15	8.84	15.48	0.001005	0.001005	5869	31548	1015

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-70.43	-331
2	0.88	0.000000	16.90	80
3	1.65	0.000201	-95.89	-451
4	2.42	0.000000	-4.81	-23

5      3.15      0.000000      70.43      331

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fl</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-12.05	16.77	0.001005	0.001005	45163	7587	1385
2	0.95	13.94	16.77	0.001005	0.001005	8512	53514	1601
3	1.65	-24.30	16.77	0.001005	0.001005	99497	13562	2788
4	2.42	14.48	16.77	0.001005	0.001005	8779	55931	1664
5	3.15	-12.05	16.77	0.001005	0.001005	45163	7587	1385

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	64.11	302
2	0.95	0.000000	-12.03	-57
3	1.65	0.000000	96.43	454
4	2.42	0.000000	3.76	18
5	3.15	0.000000	-64.11	-302

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-8.84	75.14	0.001005	0.001005	7772	9471	919
2	0.90	-4.39	69.62	0.001005	0.001005	462	5779	474
3	1.65	-12.05	64.11	0.001005	0.001005	23586	11283	1333

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	15.48	73
2	0.90	0.000000	-2.91	-14
3	1.65	0.000000	-16.76	-79

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	0.00	203.90	0.001005	0.001005	9264	9264	618
2	0.90	0.00	198.38	0.001005	0.001005	9013	9013	601
3	1.65	0.00	192.86	0.001005	0.001005	8762	8762	584

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	0.00	0
2	0.90	0.000000	0.00	0

3      1.65      0.000000      0.00      0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fl</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-8.84	75.14	0.001005	0.001005	7772	9471	919
2	0.90	-4.39	69.62	0.001206	0.001005	492	5656	463
3	1.65	-12.05	64.11	0.001005	0.001005	23586	11283	1333

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-15.48	-73
2	0.90	0.000000	2.91	14
3	1.65	0.000201	16.76	79

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fl</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	15.96	19.78	0.001005	0.001005	9808	61009	1834

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	154 di 189

2	0.88	-6.02	19.78	0.001206	0.001005	17126	4676	675
3	1.65	31.44	47.76	0.001206	0.001005	21034	97645	3380
4	2.42	-15.23	47.76	0.001005	0.001206	37620	12140	1639
5	3.15	7.04	47.76	0.001005	0.001005	7105	9891	757

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-46.52	-219
2	0.88	0.000000	-5.16	-24
3	1.65	0.000201	-95.57	-450
4	2.42	0.000000	-10.70	-50
5	3.15	0.000000	75.54	355

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	1.37	0.80	0.001005	0.001005	750	5688	157
2	0.95	11.25	32.96	0.001005	0.001005	8651	33845	1285
3	1.65	-7.26	33.49	0.001005	0.001005	92677	19602	3178
4	2.42	7.47	64.80	0.001005	0.001005	8048	6246	775
5	3.15	-27.70	94.17	0.001005	0.001005	77293	22345	3150

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
----	---	-----------------	---	----------------

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200**  
**- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	155 di 189

1	0.15	0.000000	37.32	176
2	0.95	0.000000	-22.43	-106
3	1.65	0.000000	55.08	-415
4	2.42	0.000000	-17.00	-80
5	3.15	0.000000	-70.33	-331

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fl</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-15.96	48.35	0.001005	0.001005	47263	12404	1821
2	0.90	-2.10	42.84	0.001005	0.001005	714	3178	253
3	1.65	1.37	37.32	0.001005	0.001005	2501	890	194

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	26.94	127
2	0.90	0.000000	10.79	51
3	1.65	0.000000	-0.80	-4

**Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-21.53	154.21	0.001005	0.001005	27481	22059	2296
2	0.90	-0.54	148.69	0.001005	0.001005	6437	7074	482
3	1.65	20.44	143.17	0.001005	0.001005	20817	27184	2188

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	27.98	132
2	0.90	0.000000	27.98	132
3	1.65	0.000000	27.98	132

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-7.04	81.36	0.001005	0.001005	2042	8182	716
2	0.90	5.67	75.85	0.001206	0.001005	6922	456	584
3	1.65	-27.70	70.33	0.001005	0.001005	88424	20383	3172

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-40.63	-191
2	0.90	0.000000	14.16	67

3      1.65      0.000201      76.32      359

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fl</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	4.69	10.57	0.001005	0.001005	3334	15621	538
2	0.88	-14.67	10.57	0.001206	0.001005	59951	7989	1665
3	1.65	19.55	10.57	0.001206	0.001005	11348	68557	2088
4	2.42	-14.67	10.57	0.001005	0.001206	50351	8763	1569
5	3.15	4.69	10.57	0.001005	0.001005	3334	15621	538

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-57.28	-270
2	0.88	0.000000	12.81	60
3	1.65	0.000201	-75.93	-357
4	2.42	0.000000	-2.98	-14
5	3.15	0.000000	57.28	270

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione      H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-12.33	18.09	0.001005	0.001005	45726	7851	1416
2	0.95	7.70	18.09	0.001005	0.001005	5538	25278	883
3	1.65	-22.26	18.09	0.001005	0.001005	89810	12711	2556
4	2.42	8.15	18.09	0.001005	0.001005	5765	27242	934
5	3.15	-12.33	18.09	0.001005	0.001005	45726	7851	1416

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	50.08	236
2	0.95	0.000000	-9.67	-46
3	1.65	0.000000	75.33	354
4	2.42	0.000000	3.25	15
5	3.15	0.000000	-50.08	-236

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-4.69	61.11	0.001005	0.001005	559	5677	482
2	0.90	-3.16	55.60	0.001005	0.001005	652	4387	355
3	1.65	-12.33	50.08	0.001005	0.001005	30700	10549	1391

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	10.57	50
2	0.90	0.000000	-5.82	-27
3	1.65	0.000000	-17.91	-84

**Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fl</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	0.00	161.69	0.001005	0.001005	7346	7346	490
2	0.90	0.00	156.18	0.001005	0.001005	7096	7096	473
3	1.65	0.00	150.66	0.001005	0.001005	6845	6845	456

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	0.00	0
2	0.90	0.000000	0.00	0
3	1.65	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-4.69	61.11	0.001005	0.001005	559	5677	482
2	0.90	-3.16	55.60	0.001206	0.001005	669	4295	347
3	1.65	-12.33	50.08	0.001005	0.001005	30700	10549	1391

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-10.57	-50
2	0.90	0.000000	5.82	27
3	1.65	0.000201	17.91	84

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	7.63	14.35	0.001005	0.001005	5163	26784	877
2	0.88	-11.71	14.35	0.001206	0.001005	44913	6970	1329
3	1.65	22.54	14.35	0.001206	0.001005	13286	78135	2409
4	2.42	-11.71	14.35	0.001005	0.001206	37764	7533	1257
5	3.15	7.63	14.35	0.001005	0.001005	5163	26784	877

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	161 di 189

1	0.15	0.000000	-57.21	-269
2	0.88	0.000000	12.82	60
3	1.65	0.000201	-76.00	-358
4	2.42	0.000000	-2.99	-14
5	3.15	0.000000	57.21	269

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fl</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-9.28	13.54	0.001005	0.001005	34463	5904	1066
2	0.95	10.69	13.54	0.001005	0.001005	6596	40699	1228
3	1.65	-19.33	13.54	0.001005	0.001005	79063	10811	2219
4	2.42	11.14	13.54	0.001005	0.001005	6817	42698	1280
5	3.15	-9.28	13.54	0.001005	0.001005	34463	5904	1066

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	50.01	235
2	0.95	0.000000	-9.75	-46
3	1.65	0.000000	75.41	355
4	2.42	0.000000	3.32	16
5	3.15	0.000000	-50.01	-235

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-7.63	61.04	0.001005	0.001005	7784	8056	801
2	0.90	-3.22	55.52	0.001005	0.001005	599	4426	359
3	1.65	-9.28	50.01	0.001005	0.001005	17900	8724	1025

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	14.35	68
2	0.90	0.000000	-1.86	-9
3	1.65	0.000000	-13.53	-64

**Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	0.00	161.85	0.001005	0.001005	7353	7353	490
2	0.90	0.00	156.33	0.001005	0.001005	7102	7102	473
3	1.65	0.00	150.81	0.001005	0.001005	6852	6852	457

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	163 di 189

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	0.00	0
2	0.90	0.000000	0.00	0
3	1.65	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fl</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-7.63	61.04	0.001005	0.001005	7784	8056	801
2	0.90	-3.22	55.52	0.001206	0.001005	617	4333	351
3	1.65	-9.28	50.01	0.001005	0.001005	17900	8724	1025

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-14.35	-68
2	0.90	0.000000	1.86	9
3	1.65	0.000201	13.53	64

## Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X_i$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M_p$	Momento, espresse in kNm
$M_n$	Momento, espresse in kNm
$w_k$	Ampiezza fessure, espresse in mm
$w_{lim}$	Apertura limite fessure, espresse in mm
$s$	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
$\epsilon_{sm}$	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	4.25	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.88	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	-2.91	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	3.61	0.00	0.20	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001206	47.95	-48.58	-2.91	0.00	0.20	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	4.25	0.00	0.20	0.00	0.000

### Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-0.73	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.94	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	1.16	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-4.22	0.00	0.20	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	1.33	0.00	0.20	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-0.73	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-4.25	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.28	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-0.73	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-4.25	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	0.28	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-0.73	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	7.85	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.88	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	-11.49	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	22.76	0.00	0.20	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001206	47.95	-48.58	-11.49	0.00	0.20	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	7.85	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-9.05	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.94	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	10.91	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-19.11	0.00	0.20	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	11.36	0.00	0.20	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-9.05	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-7.85	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-3.23	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-9.05	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
----	---	-----------------	-----------------	----------------	----------------	---	---	------------------	----------------	-----------------

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200**  
**- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	167 di 189

1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-7.85	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	-3.23	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-9.05	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	4.25	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.88	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	-2.91	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	3.61	0.00	0.20	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001206	47.95	-48.58	-2.91	0.00	0.20	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	4.25	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-0.73	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.94	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	1.16	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-4.22	0.00	0.20	0.00	0.000

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200**  
**- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	168 di 189

4	2.42	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	1.33	0.00	0.20	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-0.73	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-4.25	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.28	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-0.73	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-4.25	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	0.28	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-0.73	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.57	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.88	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	-6.61	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	-0.12	0.00	0.20	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001206	47.95	-48.58	-6.61	0.00	0.20	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.57	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-4.54	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.94	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-2.57	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-7.88	0.00	0.20	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-2.41	0.00	0.20	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-4.54	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-0.57	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.36	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-4.54	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-0.57	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	0.36	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-4.54	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	8.52	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.88	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	1.33	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	7.83	0.00	0.20	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001206	47.95	-48.58	1.33	0.00	0.20	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	8.52	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	3.53	0.00	0.20	0.00	0.000

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	171 di 189

2	0.94	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	5.40	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	5.57	0.00	0.20	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	3.53	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-8.52	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.28	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	3.53	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-8.52	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	0.28	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	3.53	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	8.84	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.88	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	-14.57	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	28.92	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001206	47.95	-48.58	-14.57	0.00	100.00	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	8.84	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-12.05	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.94	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	13.94	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-24.30	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	14.48	0.00	100.00	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-12.05	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-8.84	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-4.39	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-12.05	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-8.84	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.90	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	-4.39	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-12.05	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	15.96	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.88	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	-6.02	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	31.44	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001206	47.95	-48.58	-15.23	0.00	100.00	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	7.04	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	1.37	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.94	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	11.25	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-27.71	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	7.47	0.00	100.00	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-27.70	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-15.96	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-2.10	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	1.37	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-7.04	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.90	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	5.67	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-27.70	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-21.53	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-0.54	0.00	100.00	0.00	0.000

3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	20.44	0.00	100.00	0.00	0.000
---	------	----------	----------	-------	--------	-------	------	--------	------	-------

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	4.69	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.88	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	-14.67	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	19.55	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001206	47.95	-48.58	-14.67	0.00	100.00	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	4.69	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-12.33	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.94	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	7.70	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-22.26	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	8.15	0.00	100.00	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-12.33	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-4.69	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-3.16	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-12.33	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-4.69	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.90	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	-3.16	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-12.33	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	7.63	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.88	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	-11.71	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	22.54	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001206	47.95	-48.58	-11.71	0.00	100.00	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	7.63	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-9.28	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.94	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	10.69	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-19.33	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.42	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	11.14	0.00	100.00	0.00	0.000
5	3.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-9.28	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-7.63	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-3.22	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-9.28	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-7.63	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.90	0.001206	0.001005	48.58	-47.95	-3.22	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	-9.28	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
----	---	-----------------	-----------------	----------------	----------------	---	---	------------------	----------------	-----------------



**NODO INTERMODALE DI BRINDISI  
COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL  
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200  
- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	178 di 189

1	0.15	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.90	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.65	0.001005	0.001005	47.86	-47.86	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000

## Inviluppo spostamenti nodali

### Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u <sub>Xmin</sub> [m]	u <sub>Xmax</sub> [m]	u <sub>Ymin</sub> [m]	u <sub>Ymax</sub> [m]
0.15	-0.003327	0.006213	0.003471	0.021582
0.88	-0.003330	0.006211	0.003509	0.021474
1.65	-0.003332	0.006209	0.003583	0.021498
2.42	-0.003335	0.006204	0.003684	0.022149
3.08	-0.003337	0.006200	0.003811	0.026646

### Inviluppo spostamenti traverso

X [m]	u <sub>Xmin</sub> [m]	u <sub>Xmax</sub> [m]	u <sub>Ymin</sub> [m]	u <sub>Ymax</sub> [m]
0.15	-0.003611	0.015465	0.003473	0.021597
0.95	-0.003610	0.015494	0.003522	0.021589
1.65	-0.003609	0.015517	0.003587	0.021539
2.42	-0.003607	0.015541	0.003691	0.022253
3.15	-0.003606	0.015561	0.003814	0.026661

### Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u <sub>Xmin</sub> [m]	u <sub>Xmax</sub> [m]	u <sub>Ymin</sub> [m]	u <sub>Ymax</sub> [m]
0.15	-0.003327	0.006213	0.003471	0.021582
0.90	-0.003474	0.010824	0.003473	0.021590
1.65	-0.003611	0.015465	0.003473	0.021597

### Inviluppo spostamenti piedritto centrale

Y [m]	u <sub>Xmin</sub> [m]	u <sub>Xmax</sub> [m]	u <sub>Ymin</sub> [m]	u <sub>Ymax</sub> [m]
0.15	-0.003332	0.006209	0.003583	0.021498
0.90	-0.003471	0.010860	0.003585	0.021519
1.65	-0.003609	0.015517	0.003587	0.021539

**Inviluppo spostamenti piedritto destro**

Y [m]	u <sub>Xmin</sub> [m]	u <sub>Xmax</sub> [m]	u <sub>Ymin</sub> [m]	u <sub>Ymax</sub> [m]
0.15	-0.003337	0.006200	0.003811	0.026646
0.90	-0.003466	0.010871	0.003813	0.026654
1.65	-0.003606	0.015561	0.003814	0.026661

**Inviluppo sollecitazioni nodali**

**Inviluppo sollecitazioni fondazione**

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.15	-20.22	-0.57	-95.21	-17.46	6.52	36.80
0.88	-1.33	25.41	-6.92	22.79	6.52	35.40
1.65	-41.13	0.45	-129.32	-13.37	6.52	62.70
2.42	-1.33	25.41	-14.44	4.20	6.52	62.70
3.15	-11.37	-0.57	17.51	101.97	6.52	62.70

**Inviluppo sollecitazioni trasverso**

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.15	-22.18	3.53	7.66	86.69	-2.15	37.87
0.95	-2.57	13.94	-30.26	-0.95	-2.15	46.26

1.65	-38.48	0.00	8.93	130.04	-2.15	47.02
2.42	-2.69	14.48	-22.95	4.93	-2.15	89.29
3.15	-38.70	3.53	-94.94	-7.66	-2.15	128.93

**Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro**

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.15	-20.22	-0.57	6.52	34.60	18.48	101.59
0.90	-5.80	2.61	-11.60	12.80	13.18	94.14
1.65	-22.18	3.53	-32.27	2.15	7.66	86.69

**Inviluppo sollecitazioni piedritto centrale**

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.15	-29.03	1.16	-2.56	37.74	28.20	274.97
0.90	-0.73	0.28	-1.11	37.74	23.41	267.52
1.65	-0.51	27.57	-0.75	37.74	18.62	260.07

**Inviluppo sollecitazioni piedritto destro**

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.15	-11.37	-0.57	-53.09	-6.52	18.69	109.84
0.90	-5.80	7.65	-7.27	20.83	13.18	102.39
1.65	-38.70	3.53	-2.15	104.81	7.66	94.94

Inviluppo pressioni terreno

**Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione**

X [m]	$\sigma_{\min}$ [kPa]	$\sigma_{\max}$ [kPa]
0.15	27	170
0.88	28	169
1.65	28	169
2.42	29	174
3.15	30	210

### Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

X	$A_{fl}$	$A_{fs}$	CS
0.15	0.001005	0.001005	3.00
0.88	0.001206	0.001005	3.87
1.65	0.001206	0.001005	3.24
2.42	0.001005	0.001206	4.54
3.15	0.001005	0.001005	3.63

X	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Red}$	$A_{sw}$
0.15	134.01	0.00	0.00	0.000000
0.88	134.01	0.00	0.00	0.000000
1.65	0.00	219.05	966.87	0.000201
2.42	134.01	0.00	0.00	0.000000
3.15	134.01	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni traverso (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.15	0.001005	0.001005	2.71
0.95	0.001005	0.001005	7.68
1.65	0.001005	0.001005	2.71
2.42	0.001005	0.001005	8.24
3.15	0.001005	0.001005	2.71

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	136.24	0.00	0.00	0.000000
0.95	136.24	0.00	0.00	0.000000
1.65	136.24	0.00	0.00	0.000000
2.42	136.24	0.00	0.00	0.000000
3.15	136.24	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.15	0.001005	0.001005	7.19

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200**  
**- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	184 di 189

0.90	0.001005	0.001005	30.01
1.65	0.001005	0.001005	7.37

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	145.01	0.00	0.00	0.000000
0.90	144.08	0.00	0.00	0.000000
1.65	143.15	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto centrale (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A <sub>R</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.15	0.001005	0.001005	9.38
0.90	0.001005	0.001005	18.55
1.65	0.001005	0.001005	8.41

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	166.68	0.00	0.00	0.000000
0.90	165.75	0.00	0.00	0.000000
1.65	164.82	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.15	0.001005	0.001005	10.37
0.90	0.001206	0.001005	28.39
1.65	0.001005	0.001005	3.33

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	145.01	0.00	0.00	0.000000
0.90	144.08	0.00	0.00	0.000000
1.65	0.00	219.05	980.11	0.000201

### Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

X	A <sub>ri</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>ri</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.15	0.001005	0.001005	1834	61009	9808
0.88	0.001206	0.001005	1665	8437	59951
1.65	0.001206	0.001005	3380	101481	21034
2.42	0.001005	0.001206	1639	12140	50351
3.15	0.001005	0.001005	1015	31548	7105

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
---	----------------	-----------------

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200**  
**- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	186 di 189

0.15	-331	0.000000
0.88	80	0.000000
1.65	-451	0.000201
2.42	-50	0.000000
3.15	355	0.000000

**Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm

Altezza sezione    H = 0.3000 m

X	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fl</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.15	0.001005	0.001005	1416	16786	45726
0.95	0.001005	0.001005	1601	53514	8651
1.65	0.001005	0.001005	3178	19602	99497
2.42	0.001005	0.001005	1664	55931	8779
3.15	0.001005	0.001005	3150	22345	77293

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	302	0.000000
0.95	-106	0.000000
1.65	454	0.000000
2.42	-80	0.000000
3.15	-331	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

**Relazione di calcolo strutturale tombino stradale 2Ø1200**  
**- NV08 - Pk 0+075.00**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D10CL	IN0700001	A	187 di 189

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0.15	0.001005	0.001005	1821	12404	47263
0.90	0.001005	0.001005	474	5779	817
1.65	0.001005	0.001005	1391	11892	30700

Y	$\tau_c$	$A_{sw}$
0.15	127	0.000000
0.90	51	0.000000
1.65	-84	0.000000

**Verifica sezioni piedritto centrale (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0.15	0.001005	0.001005	2296	22059	27481
0.90	0.001005	0.001005	601	9013	9013
1.65	0.001005	0.001005	2188	27184	20817

Y	$\tau_c$	$A_{sw}$
0.15	132	0.000000
0.90	132	0.000000
1.65	132	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fl</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.15	0.001005	0.001005	977	9471	28578
0.90	0.001206	0.001005	584	5656	6922
1.65	0.001005	0.001005	3172	20383	88424

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	-191	0.000000
0.90	67	0.000000
1.65	359	0.000201

## Verifiche geotecniche

### Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante
<i>N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>q<sub>u</sub></i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Q<sub>U</sub></i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
<i>Q<sub>Y</sub></i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

<b>IC</b>	<b>N<sub>c</sub></b>	<b>N<sub>q</sub></b>	<b>N<sub>γ</sub></b>	<b>N'<sub>c</sub></b>	<b>N'<sub>q</sub></b>	<b>N'<sub>γ</sub></b>	<b>q<sub>u</sub></b>	<b>Q<sub>U</sub></b>	<b>Q<sub>Y</sub></b>	<b>FS</b>
1	35.49	23.18	20.79	44.52	27.25	20.79	1747	5765.42	507.93	11.35
2	35.49	23.18	20.79	13.40	9.02	4.09	413	1363.92	413.08	3.30
3	35.49	23.18	20.79	49.95	30.42	19.24	1826	6026.19	413.08	14.59
4	35.49	23.18	20.79	44.52	27.25	20.79	1747	5765.42	413.08	13.96
5	35.49	23.18	20.79	14.98	9.95	4.75	543	1790.92	105.36	17.00
6	35.49	23.18	20.79	10.92	7.57	3.10	396	1306.72	85.10	15.36
7	35.49	23.18	20.79	27.67	17.38	10.94	1035	3416.30	316.12	10.81
8	35.49	23.18	20.79	26.72	16.83	10.44	997	3290.21	295.86	11.12