

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J84H17000930009

U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

**RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA
TRATTA PIADENA - MANTOVA**

ID - IN - OPERE IDRAULICHE DI ATTRAVERSAMENTO STRADALE

IN - Tombini stradali

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

SCALA:

-

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

N M 2 5 0 3 D 2 6 C L I N 6 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Prima Emissione	G. Coppa 	Aprile 2020	M. Rigo 	Aprile 2020	M. Berlingieri 	Aprile 2020	A. Perigo



File: NM2503D26CLIN6000001A.doc

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
2.1	NORMATIVA	6
2.2	ELABORATI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO	6
3	UNITÀ DI MISURA	7
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	9
4.1	CALCESTRUZZO	9
4.2	ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO	10
4.3	DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI	10
4.4	COPRIFERRO MINIMO E COPRIFERRO NOMINALE	10
5	PARAMETRI SISMICI	12
6	PARAMETRI GEOTECNICI	15
7	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA	17
8	ANALISI DEI CARICHI	19
8.1	CONDIZIONI DI CARICO	19
8.1.1	<i>Peso proprio strutturale (g_1)</i>	19
8.1.2	<i>Carichi permanenti portati (g_2)</i>	19
8.1.1	<i>Spinta della terra in condizioni statiche (g_3)</i>	20
8.1.2	<i>Azioni della falda (g_{3_w})</i>	21
8.1.3	<i>Variazioni termiche (q_7)</i>	21
8.1.4	<i>Ritiro (ε_2)</i>	22
8.1.1	<i>Azioni d'urto da traffico veicolare (q_8)</i>	23
8.1.2	<i>Azioni variabili da traffico</i>	23
8.1.3	<i>Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione (q_3)</i>	26
8.1.1	<i>Spinta del sovraccarico sul rilevato ($q_{1_SOVRASPINTA}$)</i>	26
8.1.2	<i>Azioni sismiche (q_6)</i>	26
8.2	COMBINAZIONI DI CARICO	29

9	CRITERI DI VERIFICA	35
9.1	VERIFICHE STRUTTURALI.....	35
9.1.1	<i>Verifiche allo stato limite ultimo</i>	35
9.1.2	<i>Verifiche allo stato limite di esercizio</i>	37
9.2	VERIFICHE GEOTECNICHE	38
10	MODELLAZIONE STRUTTURALE	41
10.1	CODICE DI CALCOLO	41
10.2	MODELLO DI CALCOLO	41
10.2.1	<i>Interazione terreno-struttura</i>	42
11	RISULTATI E ANALISI	44
11.1	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....	44
11.2	VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO.....	46
11.2.1	<i>Verifiche a taglio</i>	46
11.2.2	<i>Armature di progetto</i>	48
11.3	VERIFICHE GEOTECNICHE.....	49
11.4	VALUTAZIONE DELLE INCIDENZE	49
12	ALLEGATO:TABULATI DI CALCOLO.....	50

1 PREMESSA

La presente relazione è relativa al calcolo del tombino denominato “IN60”, previsto nell’ambito della progettazione definitiva del Raddoppio Ferroviario Codogno-Cremona-Mantova, tratta Piadena-Mantova.

Il tombino è costituito da una struttura scatolare realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne 8.00 x 3.70m, con soletta di copertura di spessore 0.90m, piedritti di spessore 0.90m e soletta di fondazione di spessore 1.00m. La distanza tra il piano carrabile e l’estradosso della soletta superiore è pari a 1.18 m.

L’opera 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.



**RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA
TRATTA PIADENA - MANTOVA**

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	5 di 176

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 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”.
- 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”;
- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

2.2 ELABORATI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano gli elaborati di progetto di riferimento:

Relazione geotecnica generale	N	M	2	5	0	3	D	2	6	G	E	G	E	0	0	0	6	0	0	1	A
-------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3 UNITÀ DI MISURA

Le unità di misura usate nella presente relazione sono:

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



**RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA
TRATTA PIADENA - MANTOVA**

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	8 di 176

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

4.1 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)

$$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 30.71 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza media a compressione

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

Modulo elastico

$$E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3} = 33019 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza di calcolo a compressione

$$f_{cd} = a_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * f_{ck} / 1.5 = 17.40 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a trazione media

$$f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 2.94 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a trazione

$$f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm} = 2.06 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a trazione di calcolo

$$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.37 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a compressione (comb. Rara)

$$\sigma_c = 0.55 \times f_{ck} = 18.43 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a compressione (comb. Quasi permanente)

$$\sigma_c = 0.40 \times f_{ck} = 13.82 \quad \text{N/mm}^2$$

Calcestruzzo per magrone

Classe di resistenza = C12/15

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	11 di 176

5 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 50 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:

$$V_R = V_N \times C_u = 50 \times 1 = 50 \text{ anni.}$$

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:

$$T_R \text{ (SLV)} = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = 475 \text{ anni}$$

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.

Si assumono i parametri sismici corrispondenti al tratto A1, individuato dalla "Relazione geotecnica generale" dal km 55+286 al km 72+204 con il punto P2:

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	13 di 176

latitudine = 45.122392;

longitudine = 10.572725;

a_g = 0.083 g;

F_0 = 2.616;

T^*c = 0.310 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 = 1.54;

S_T = 1.0.

Risulta quindi:

a_{max} = 1.215 m/s²;

k_h = 0.124;

k_v = ±0.062.



RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA
TRATTA PIADENA - MANTOVA

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	14 di 176

6 PARAMETRI GEOTECNICI

Le caratteristiche geotecniche del terreno in situ, in accordo con Relazione Geotecnica sono di seguito riportati:

UNITA'		WRs1	WRa1	WRa2	Rs1	Rma	
Stratigrafia	DA	[m P.C.]	0.0	0.5	4.0	9.0	13.5
	A	[m P.C.]	0.5	4.0	9.0	13.5	35.0
Parametri di resistenza	γ_n	[kN/m ³]	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
	φ'	[°]	34.0	27.0	25.0	33.0	25.0
	c'	[kPa]	0	0	0	0	0
	c_u	[kPa]	-	80	50	-	60-100
Parametri di deformabilità	G_0	[MPa]	40.0	60.0	50.0	80.0	70-90
	E_{op2}	[MPa]	20.0	30.0	25.0	40.0	35-45
	OCR	[-]	-	3.0	2.000	-	1.0
	CR	[-]	-	0.180	0.160	-	-
	RR	[-]	-	0.036	0.032	-	-
	C_{ae}	[%]	-	0.120	0.150	-	-
	k_v (*)	[m/s]	2.00E-07	5.00E-08	1.00E-08	5.00E-07	1.50E+01

Tabella 1: Caratterizzazione geotecnica

I parametri geotecnici impiegati per il rilevato stradale sono:

$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0.00 \text{ kPa}$	coesione drenata

Si individua la presenza di falda a quota 4.50 m da p.c.

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



**RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA
TRATTA PIADENA - MANTOVA**

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	16 di 176

7 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 pacchetto stradale	$H_{ps} =$	0.33m
Spessore rinterro	$H_{rint} =$	0.85m
Spessore ricoprimento	$H_{ricop} =$	1.18m
Larghezza totale dello scatolare	$L_{tot} =$	9.80m
Larghezza utile dello scatolare	$L_{int} =$	8.00m
Larghezza mensola di fondazione sinistra	$L_{msx} =$	0.10m
Larghezza mensola di fondazione destra	$L_{mdx} =$	0.10m
Spessore della soletta di copertura	$S_s =$	0.90m
Spessore piedritti	$S_p =$	0.90m
Spessore ritto centrale	$S_{pc} =$	0.00m
Spessore della soletta di fondazione	$S_f =$	1.00m
Altezza libera dello scatolare	$H_{int} =$	3.70m
Altezza totale dello scatolare	$H_{tot} =$	5.60m
Quota falda da intradosso fondazione	$H_w =$	0.00m
Larghezza striscia di calcolo	$b =$	1.00m



**RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA
TRATTA PIADENA - MANTOVA**

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	18 di 176

8 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: $\gamma_{c.a.} = 25 \text{ kN/m}^3$;

sovrastuttura stradale: $\gamma_{ril} = 18 \text{ kN/m}^3$.

8.1 Condizioni di carico

8.1.1 Peso proprio strutturale (g_1)

Il peso proprio delle solette e dei piedritti risulta:

Peso soletta superiore $P_{ss} = 25.00 \times 0.90 = 22.50 \text{ kN/m}$

Peso soletta inferiore $P_{si} = 25.00 \times 1.00 = 25.00 \text{ kN/m}$

Peso piedritti $P_p = 25.00 \times 0.90 = 22.50 \text{ kN/m}$

8.1.2 Carichi permanenti portati (g_2)

8.1.2.1 Soletta superiore

Per la soletta superiore i carichi permanenti sono:

Pacchetto stradale $0.33 \text{ m} \times 18.00 \text{ kN/mc} = 5.94 \text{ kN/mq}$

Rinterro $0.85 \text{ m} \times 20.00 \text{ kN/mc} = 17.00 \text{ kN/mq}$

Peso totale permanenti portati sulla soletta superiore: $P_{ps} = 22.94 \text{ kN/m}$

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):

Peso ricoprimento per metà spessore piedritto $P_{ps_p} = 10.32 \text{ kN}$

8.1.2.2 Soletta inferiore

Sulla soletta inferiore sono stati considerati i carichi permanenti relativi alla sovrastuttura stradale:

Spessore medio sovrastruttura stradale	0.00	m
Peso specifico sovrastruttura stradale	20	kN/m ³
Peso sovrastruttura stradale	29.60	kN/m

8.1.1 Spinta della terra in condizioni statiche (g_3)

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

$$K_0 = 0.426$$

La pressione del terreno è stata calcolata come:

$$P = (P_b + h_{variabile} * \gamma_{terreno_piedritto}) * K_0$$

al di sopra della falda

$$P = [P_b + h_{variabile} * (\gamma_{terreno_piedritto} - \gamma_w)] * K_0$$

al di sotto della falda

per cui risulta quanto segue.

Pressione estradosso soletta superiore	$P_1 =$	9.78	kN/m
Pressione in asse soletta superiore	$P_2 =$	13.43	kN/m
Pressione in asse soletta inferiore	$P_3 =$	51.10	kN/m
Pressione intradosso soletta inferiore	$P_4 =$	55.15	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 della soletta di copertura e di fondazione.

Spinta semispessore soletta di copertura	$P_{H.t.cop} =$	5.22	kN
--	-----------------	------	----

Spinta semispessore soletta di fondazione	$P_{H.t.fond} =$	26.56	kN
---	------------------	-------	----

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

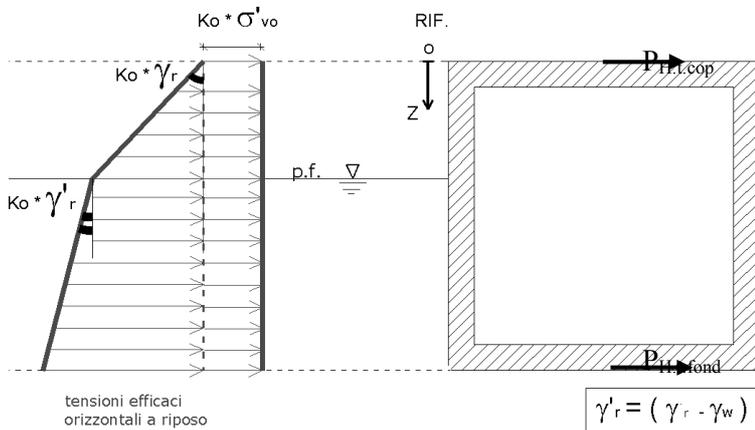


Figura 1 SPTSX

8.1.2 Azioni della falda (g_{3_w})

I valori delle spinte agenti sui piedritti, sono stati calcolati come:

$$P = z \times \gamma_w$$

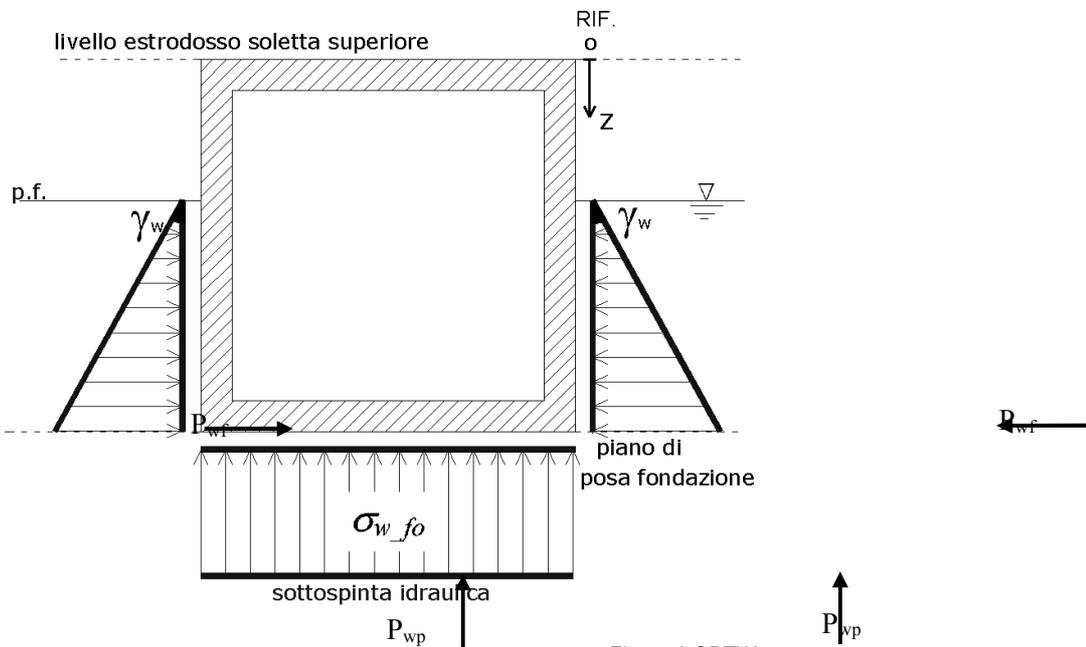


Figura 2 SPTW

8.1.3 Variazioni termiche (q_7)

Sono stati considerati gli effetti dovuti alle variazioni termiche. In particolare, è stata considerata sulla soletta superiore una variazione termica uniforme di $\pm 15^\circ \text{C}$ 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:

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

8.1.4 Ritiro (ε_2)

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:

$$\Delta T_{\text{ritiro}} = -8.55 \text{ }^\circ\text{C}.$$

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:

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

$$H = 0.90 \text{ m}$$

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

$$\varepsilon_{ca}(t=\infty) = -E + -5.18E-05$$

ritiro autogeno

$$\varepsilon_{cd}(t=\infty) = -1.88E-04$$

ritiro per essiccamento

$$\varepsilon_r = \varepsilon_{ca} + \varepsilon_{cd} = -2.39E-04$$

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

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

$$\Delta T = \varepsilon_r / [\alpha \times (1 + \phi)] = -2.39E-04 / [1.00E-05 \times (1 + 1.8)] = -8.55^\circ\text{C}$$

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

8.1.1 Azioni d'urto da traffico veicolare (q_s)

In accordo con quanto riportato nel paragrafo 3.6.3.3.2 delle NTC18, si è tenuto conto delle forze causate da collisioni accidentali sugli elementi di sicurezza attraverso una forza orizzontale equivalente di collisione pari a 100 kN agente ad un 1,0 m sopra il livello del piano di marcia.

8.1.2 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:

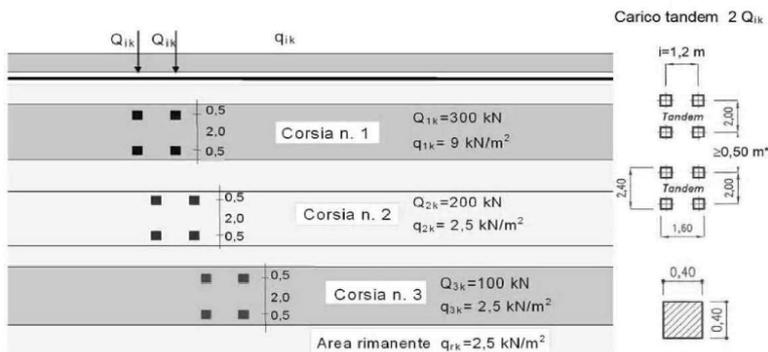


Figura 3 Schema di carico

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

Posizione	Carico asse Q_{ik} [kN]	q_{ik} [kN/m ²]
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.

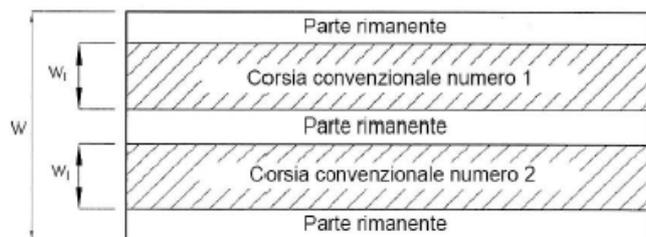


Figura 4 Numerazione delle corsie convenzionali

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]
$w < 5,40$ m	$n_1 = 1$	3,00	$(w-3,00)$
$5,4 \leq w < 6,0$ m	$n_1 = 2$	$w/2$	0
$6,0$ m $\leq w$	$n_1 = \text{Int}(w/3)$	3,00	$w - (3,00 \times n_1)$

Nel presente caso risulta:

Larghezza della superficie carrabile	w	=	9.00	m
Numero di corsie convenzionali	n_1	=	3	-
Larghezza di una corsia convenzionale	L_{corsia}	=	3.00	m
Larghezza della zona rimanente	L_{rim}	=	0.00	m

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

8.1.2.1 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

1. 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:

$$b_L = L_{1a} + I_L + d_{ps} + d_r + d_s = 4.29\text{m} \quad \text{Lunghezza di diffusione longitudinale}$$

$$b_T = L_{1a} + I_T + d_{ps} + d_r + d_s = 5.09\text{m} \geq 3.00\text{m} \rightarrow b_T = 3.00\text{m} \quad \text{Lunghezza di diffusione trasversale}$$

dove:

Lato impronta quadrata del carico isolato	L_{1a}	0.4	[m]
---	----------	-----	-----

Interasse trasversale carichi isolati Q_1	I_T	2	[m]
---	-------	---	-----

Interasse longitudinale carichi isolati $Q_1 I_L$		1.2	[m]
---	--	-----	-----

Diffusione nel pacchetto stradale	$d_{ps} = 2 \cdot H_{ps} \cdot (1:1)$	0.66	[m]
-----------------------------------	---------------------------------------	------	-----

Diffusione nel rinterro	$d_r = 2 \cdot H_r \cdot (2:3)$	1.13	[m]
-------------------------	---------------------------------	------	-----

Diffusione nella soletta	$d_s = 2 \cdot H_s / 2 (1:1)$	0.90	[m]
--------------------------	-------------------------------	------	-----

8.1.2.2 Carichi da traffico (ACC_TRAFFICO)

Corsia convenzionale n°1

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 46.58 \text{ kN/m}$$

Corsia convenzionale n°2

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 31.06 \text{ kN/m}$$

Corsia convenzionale n°3

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 15.53 \text{ kN/m}$$

Parte rimanente

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

8.1.3 Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione (q_3)

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

$$180 \text{ kN} \leq q_{\text{fren}} = 0.6(2Q_{1k}) + 0.1 q_{1k} w_1 L \leq 900 \text{ kN} \quad (L_c = 8.90 \text{ m})$$

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.

$$F_{\text{fren}} = 384.03 \text{ kN}$$

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 ($L_c = 8.90 \text{ m}$), ed una larghezza pari a b_T :

$$F_{\text{fren_sol}} = F_{\text{fren}} / (b_T \cdot L_c) = 14.38 \text{ KN/m}$$

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

$$\text{Spinta semispessore soletta di copertura} \quad Q_{\text{NODO}} = 6.47 \text{ kN}$$

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

8.1.1 Spinta del sovraccarico sul rilevato ($q_{1_SOVRASPINTA}$)

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

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

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:

$$\text{Spinta semispessore soletta di copertura} \quad P_{H,Q,\text{cop}} = 3.84 \text{ kN}$$

$$\text{Spinta semispessore soletta di fondazione} \quad P_{H,Q,\text{fond}} = 4.26 \text{ kN}$$

8.1.2 Azioni sismiche (q_6)

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:

$$\text{Forza sismica orizzontale} \quad F_h = k_h \times W$$

$$\text{Forza sismica verticale} \quad F_v = k_v \times W$$

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

$$k_h = a_{\max}/g$$

$$k_v = \pm 0.5 \times k_h$$

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:

$$\text{Massa associata al peso proprio copertura} \quad G_1 = 22.50 \text{ kN/m}$$

$$\text{Massa associata al carico permanente} \quad G_2 = 22.94 \text{ kN/m}$$

$$\text{Massa traffico} \quad Q_k = 20.00 \text{ kN/m}$$

$$\text{Massa associata al peso proprio piedritti} \quad G_3 = 22.50 \text{ kN/m}$$

8.1.2.1 Forze sismiche orizzontali (q_{6_orizz})

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

$$F'_h = k_h (G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}) = 6.13 \text{ kN/m}$$

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

$$F''_h = k_h G_p = 2.79 \text{ kN/m}$$

8.1.2.2 Forze sismiche verticali (q_{6_vert})

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

Forza verticale sulla soletta di copertura:

$$F'_v = k_v (G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}) = 3.07 \text{ kN/m}$$

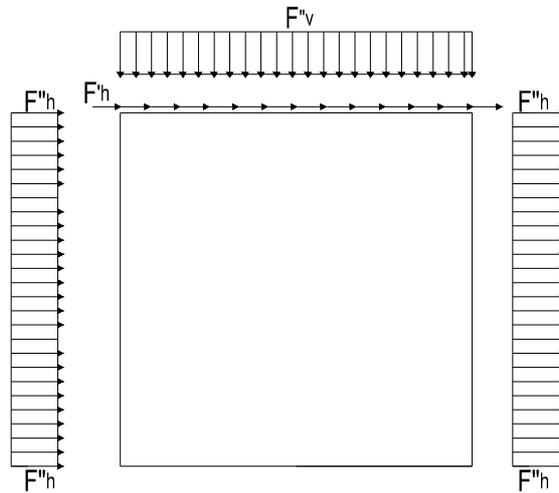


Figura 5: Forze sismiche agenti sulla struttura

8.1.2.3 Spinta delle terre in fase sismica

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:

$$\Delta S_E = (a_{\max}/g) \cdot \gamma \cdot H^2 = 98.02 \quad \text{kN/m}$$

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

8.2 Combinazioni di carico

Le azioni considerate sono le seguenti:

- g1: peso proprio degli elementi strutturali;
- g2 : carichi permanenti portati;
- g3 : spinta delle terre;
- ε2 : ritiro e viscosità della soletta;
- q1: carichi mobili;
- q3: azione longitudinale di frenamento;
- q4: azione centrifuga;
- q5: azione trasversale del vento;
- q6: azioni sismiche;
- q7: azioni della temperatura
- q8: azioni sui parapetti e urto di veicoli in svio.

Tali azioni sono combinate secondo il punto 5.1.3.12 delle NTC 2018.

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 ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti g_1 e g_3	favorevoli	γ_{G1} e γ_{G3}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾ g_2	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

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

⁽²⁾ 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.

⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁴⁾ 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 Ψ_0 di combi- nazione	Coefficiente Ψ_1 (valori frequent)	Coefficiente Ψ_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.

		g1+g3	g2	ε2	q1(*)	q3	q4	q5	q6_orizz	q6_vert	q7	q8
SLE	SLE (QP)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0.5	0
	SLE (FR) 1	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folia}	0	0	0	0	0	0.5	0
	SLE (FR) 2	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folia}	0.75	0	0	0	0	0.5	0
	SLE (FR) 3	1	1	1	0	0	0	0.2	0	0	0.5	0
	SLE (FR) 4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 1	1	1	1	1	0	0	0.6	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 2	1	1	1	1	0	0	0.8	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 3	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folia}	1	0	0.6	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 4	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folia}	1	0	0.8	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 5	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folia}	0	1	0.6	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 6	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folia}	0	1	0.8	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 7	1	1	1	0.75 Q _{ik}	0	0	1	0	0	0.6	0

					0.4 q_{ik}							
					0.75 q_{folla}							
	SLE (RARA) 8	1	1	1	0.75 Q_{ik}							
					0.4 q_{ik}	0	0	0.6	0	0	1	0
					0.75 q_{folla}							
	SLE (RARA) 9	1	1	1	0.75 Q_{ik}							
					0.4 q_{ik}	0	0	0.8	0	0	1	0
					0.75 q_{folla}							
SLU	SLU1	1.35	1.5	1.2	1.35	0	0	1.50-0.60	0	0	1.50-0.60	0
	SLU2	1.35	1.5	1.2	1.35	0	0	1.50-0.80	0	0	1.50-0.60	0
	SLU3	1.35	1.5	1.2	1.35-0.75 Q_{ik}	1.35	0	1.50-0.60	0	0	1.50-0.60	0
					1.35-0.40 q_{ik}							
					1.35-0.75 q_{folla}							
	SLU4	1.35	1.5	1.2	1.35-0.75 Q_{ik}	1.35	0	1.50-0.80	0	0	1.50-0.60	0
					1.35-0.40 q_{ik}							
					1.35-0.75 q_{folla}							
SLU5	1.35	1.5	1.2	1.35-0.75 Q_{ik}	0	1.35	1.50-0.60	0	0	1.50-0.60	0	
				1.35-0.40 q_{ik}								
				1.35-0.75 q_{folla}								
SLU6	1.35	1.5	1.2	1.35-0.75 Q_{ik}	0	1.35	1.50-0.80	0	0	1.50-0.60	0	
				1.35-0.40 q_{ik}								
				1.35-0.75 q_{folla}								
SLU7	1.35	1.5	1.2	1.35-0.75 Q_{ik}	0	0	1.50	0	0	1.50-0.60	0	
				1.35-0.40 q_{ik}								
				1.35-0.75 q_{folla}								
SLU8	1.35	1.5	1.2	1.35-0.75 Q_{ik}	0	0	1.50-0.60	0	0	1.50	0	
				1.35-0.40 q_{ik}								
				1.35-0.75 q_{folla}								

	SLU9	1.35	1.5	1.2	1.35·0.75 Q _{ik} 1.35·0.40 q _{ik} 1.35·0.75 q _{folta}	0	0	1.50·0.80	0	0	1.50	0
SLV	SLV1	1	1	1	0.2	0	0	0	1	0.3	0.5	0
	SLV2	1	1	1	0.2	0	0	0	1	-0.3	0.5	0
	SLV3	1	1	1	0.2	0	0	0	0.3	1	0.5	0
	SLV4	1	1	1	0.2	0	0	0	0.3	-1	0.5	0
ECC		1	1	1	0	0	0	0	0	0	0.5	1

(*) Sono state considerate principalmente due condizioni di carico accidentale: 1) per massimizzare il momento in mezzeria della soletta; 2) per massimizzare il taglio nella soletta a filo piedritto.

Tabella 6: Combinazioni di carico

La risposta della struttura alle azioni sismiche è stata valutata mediante analisi dinamica lineare, valutando gli effetti sulla struttura tramite la seguente espressione:

$$E_t + 0.3E_t + 0.3E_v; \quad 0.3E_t + E_t + 0.3E_v; \quad 0.3E_t + 0.3E_t + E_v.$$

9 CRITERI DI VERIFICA

9.1 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

9.1.1 Verifiche allo stato limite ultimo

9.1.1.1 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 ($\sigma_{\max} = f_{yk} / 1.15$)

9.1.1.2 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:

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

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

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

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 θ 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;

σ_{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;
- α 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 ($f_{cd}=0.5f_{cd}$);
- α è un coefficiente maggiorativo par ad 1 per membrature non compresse.

9.1.2 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 7 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".

9.1.2.1 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.

9.1.2.2 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)	$\sigma_c \leq 0.55f_{ck}$
Quasi permanente	$\sigma_c \leq 0.40f_{ck}$

Acciaio:

Combinazione di azioni	Limite tensionale
------------------------	-------------------

Caratteristica (rara)

$$\sigma_a \leq 0.75 f_{yk}$$

9.2 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 γ_R sono riportati nella seguente tabella 6.4.I delle NTC18):

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali γ_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_{γ} i fattori di capacità portante in condizioni drenate;

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

s_{γ}, s_q, s_c i fattori di forma della fondazione;

i_{γ}, i_q, i_c i fattori correttivi per l'inclinazione del carico;

b_{γ}, b_q, b_c i fattori correttivi per l'inclinazione della base della fondazione;

g_{γ}, g_q, g_c i fattori correttivi per l'inclinazione del piano campagna;

d_{γ}, 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$s_\gamma = 1 - 0.4B/4$$

$$s_c = 1 + \frac{N_q B}{NcL}$$

$$g_\gamma = g_q = (1 - 0.5 \text{tg} \beta)^5$$

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

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

$$b_\gamma = e^{(-2.7 \text{tg} \phi')}$$

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

In condizioni non drenate i fattori hanno le seguenti espressioni:

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

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

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

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

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

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

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

Si sono indicate con:

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

B' = larghezza efficace equivalente della fondazione;

γ = 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.

10 MODELLAZIONE STRUTTURALE

10.1 Codice di calcolo

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

10.2 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 10.2.1.

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

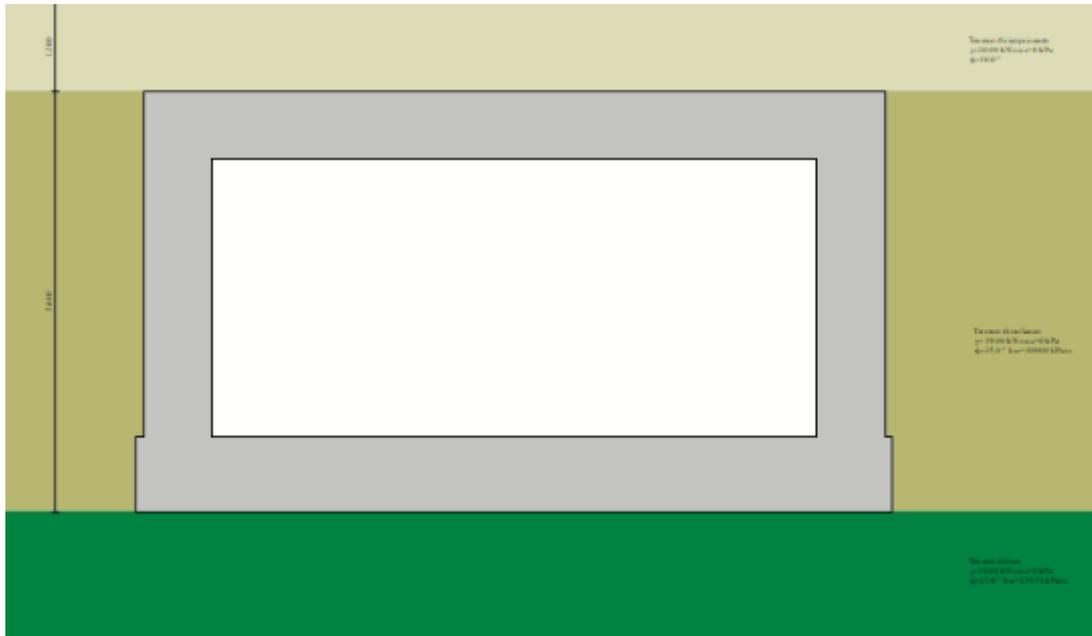


Figura 6 Modello geotecnico

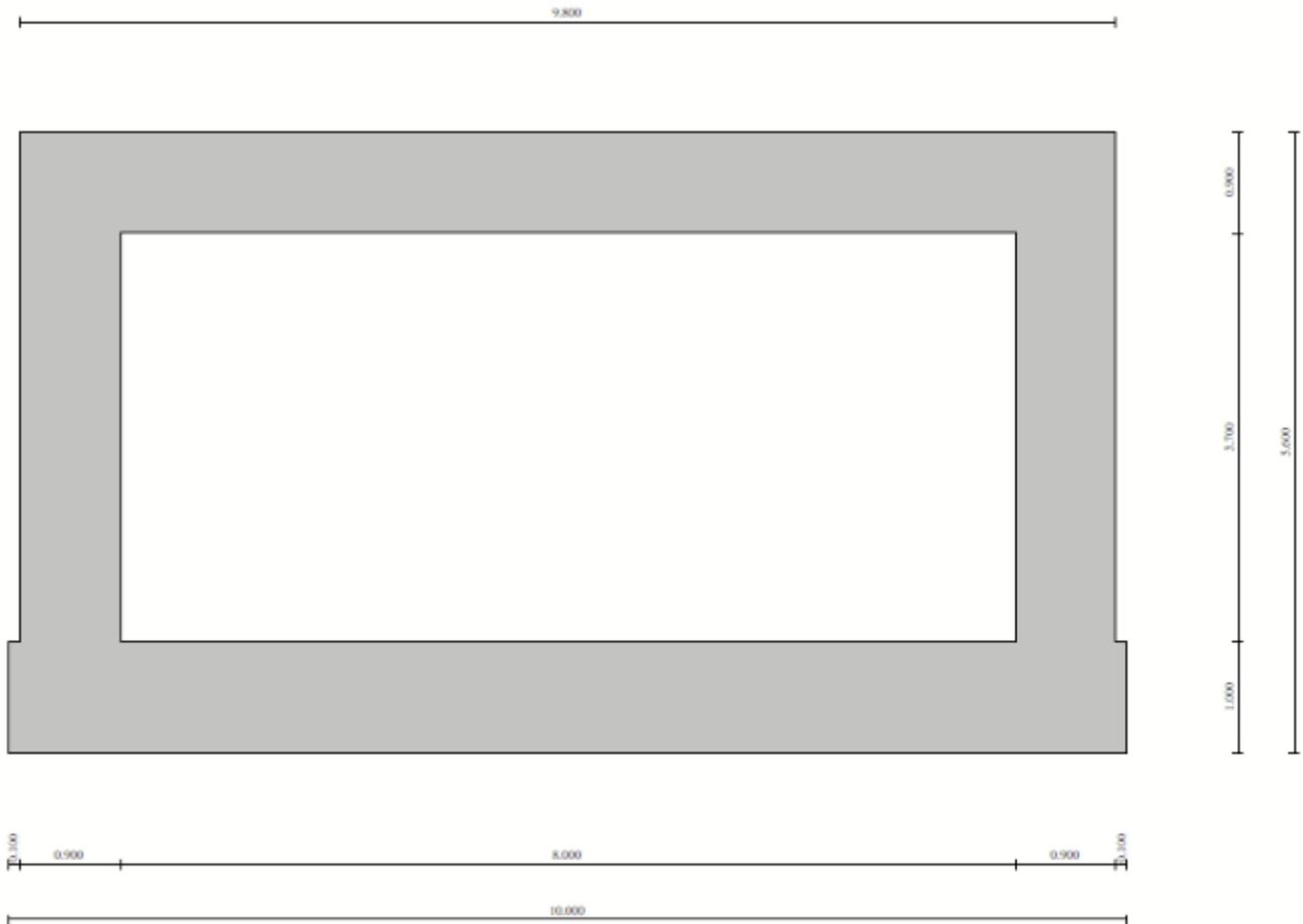


Figura 7 Modello geometrico

10.2.1 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;

ν = coefficiente di Poisson;

b = dimensione trasversale;

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	43 di 176

h = altezza;

J = inerzia;

E_c = modulo elastico del calcestruzzo della fondazione.

Nel caso in esame K risulta pari a 25151 kN/mc. Tale rigidità è stata applicata come beam support lungo l'elemento, in particolare considerando la striscia di calcolo pari ad 1m risulta $25151 \text{ kPa/m} \cdot 1\text{m} = 25151 \text{ kN/m/m}$.

11 RISULTATI E ANALISI

11.1 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.

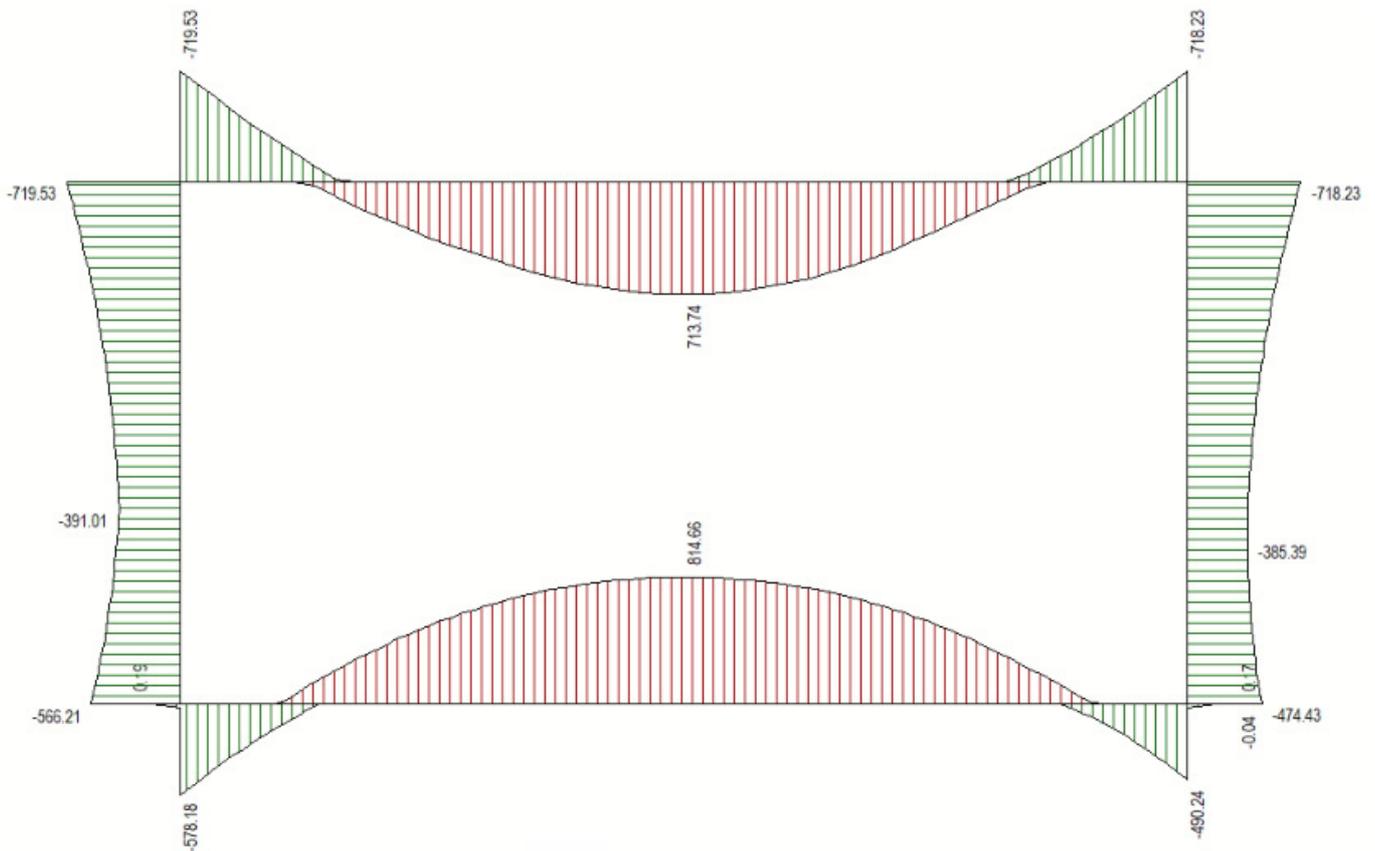


Figura 8 Involuppo SLU/Sisma: Momenti flettenti

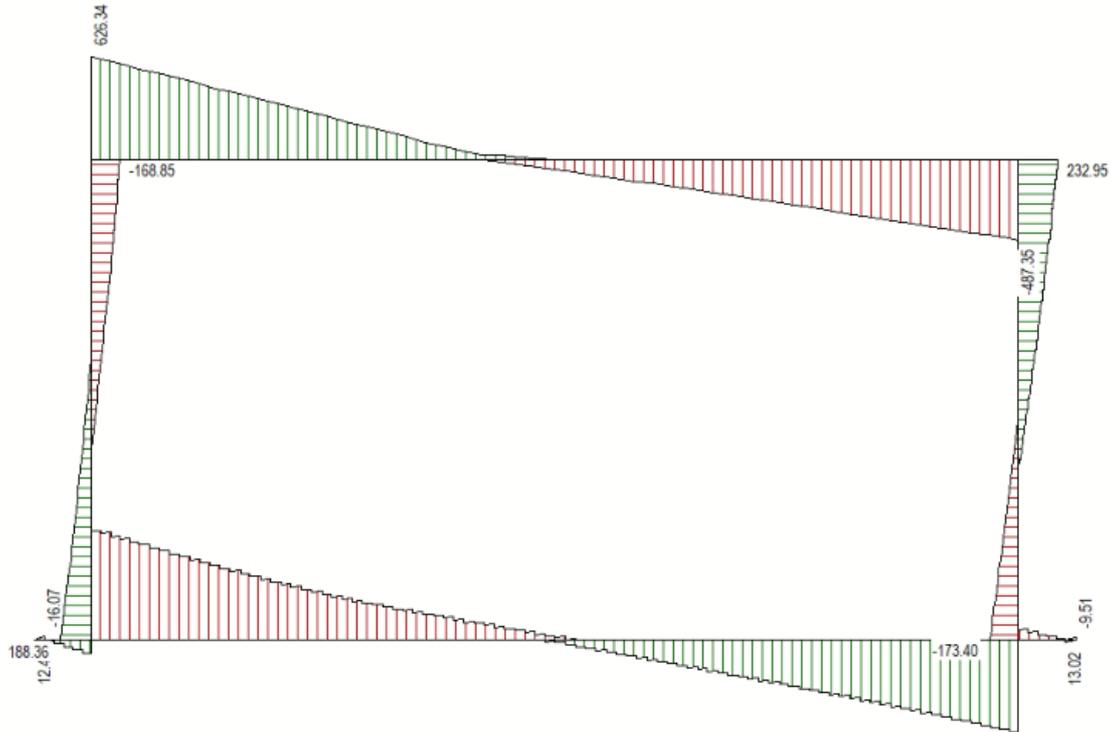


Figura 9 Inviluppo SLU/Sisma: sollecitazioni taglianti

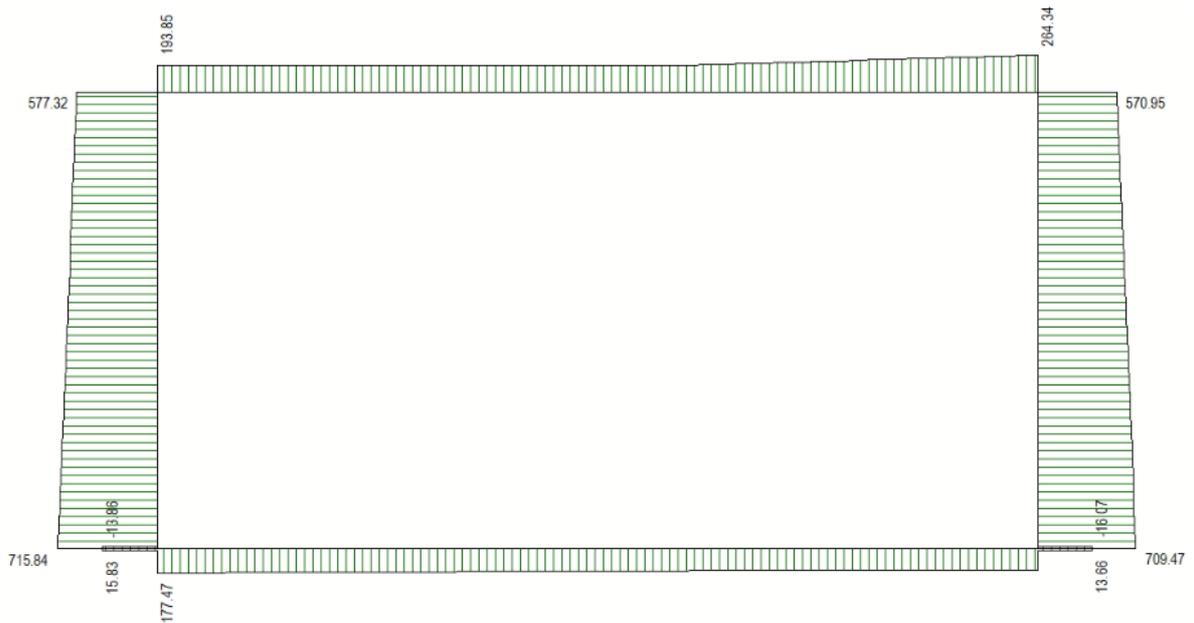


Figura 10 Inviluppo SLU/Sisma: sforzo normale

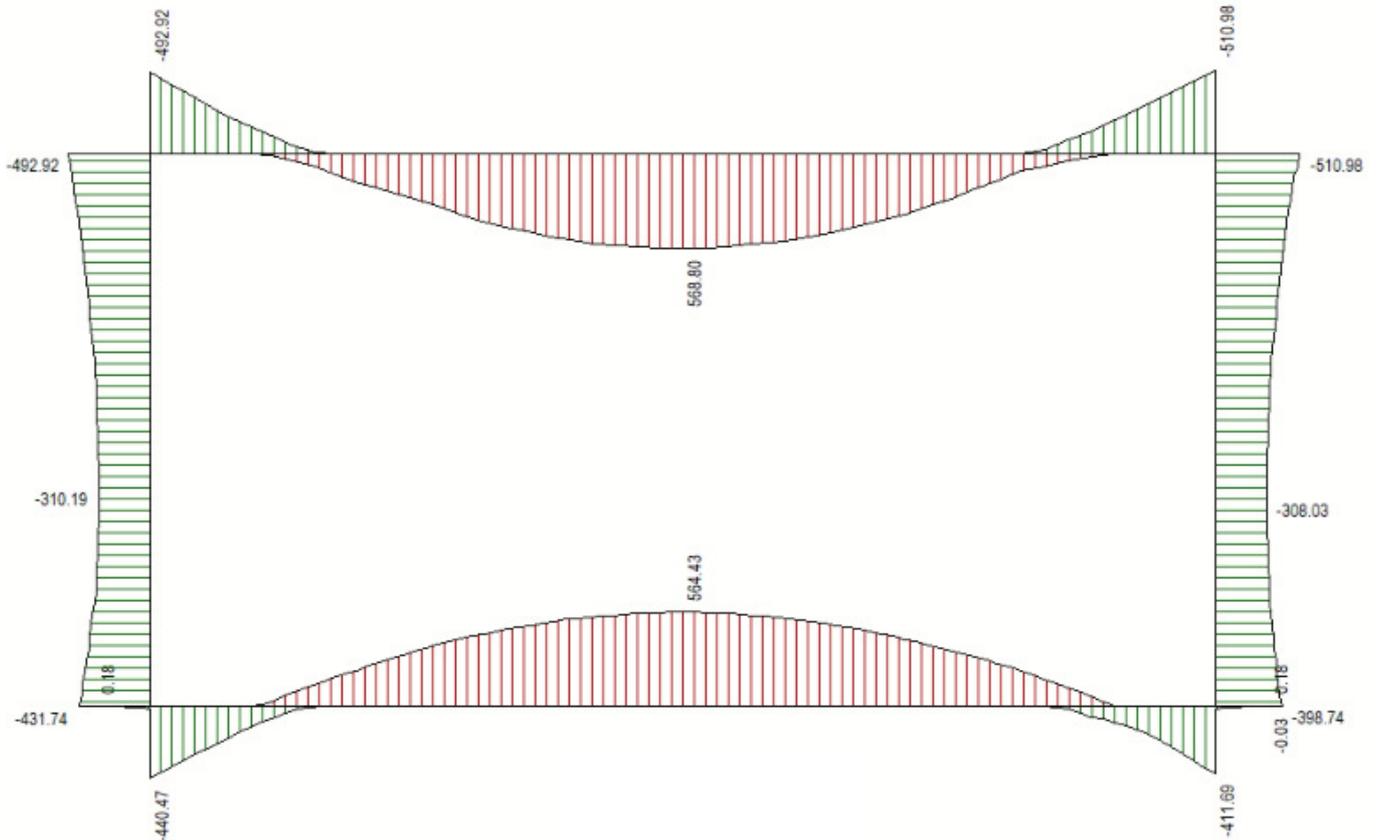


Figura 11 Involuppo SLE Momenti flettenti

11.2 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.

11.2.1 Verifiche a taglio

11.2.1.1 Piedritti e soletta superiore

SEZIONE

$$\begin{aligned} bw &= 100 \text{ cm} \\ h &= 90 \text{ cm} \\ c &= 8.7 \text{ cm} \\ d &= h - c = 81.3 \text{ cm} \end{aligned}$$

MATERIALI

$$\begin{aligned} f_{ywd} &= 391.30 \text{ MPa} \\ R_{ck} &= 37 \text{ MPa} \\ g_c &= 1.5 \\ f_{ck} &= 0.83 \times R_{ck} = 30.71 \text{ MPa} \\ f_{cd} &= 0.85 \times f_{ck} / g_c = 17.40 \text{ MPa} \end{aligned}$$

ARMATURE A TAGLIO

$$\begin{aligned} \varnothing_{st} &= 12 \\ braccia &= 5 \\ \varnothing_{st2} &= 0 \\ braccia &= 0 \\ passo &= 40 \text{ cm} \\ (A_{sw} / s) &= 14.137 \text{ cm}^2 / \text{m} \\ a &= 90^\circ \text{ (90}^\circ \text{ staffe verticali)} \\ V_{Rsd} &= 1012 \text{ (KN)} \\ V_{Rcd} &= 2195.39 \text{ (KN)} \\ V_{Rd} &= 1012 \text{ (KN)} \quad \min(V_{Rsd}, V_{Rcd}) \end{aligned}$$

11.2.1.2 Fondazione

SEZIONE

$$\begin{aligned} bw &= 100 \text{ cm} \\ h &= 100 \text{ cm} \\ c &= 8.7 \text{ cm} \\ d &= h - c = 91.3 \text{ cm} \end{aligned}$$

MATERIALI

$$\begin{aligned} f_{ywd} &= 391.30 \text{ MPa} \\ R_{ck} &= 37 \text{ MPa} \\ g_c &= 1.5 \\ f_{ck} &= 0.83 \times R_{ck} = 30.71 \text{ MPa} \\ f_{cd} &= 0.85 \times f_{ck} / g_c = 17.40 \text{ MPa} \end{aligned}$$

ARMATURE A TAGLIO

$$\begin{aligned} \varnothing_{st} &= 12 \\ braccia &= 5 \\ \varnothing_{st2} &= 0 \\ braccia &= 0 \\ passo &= 40 \text{ cm} \\ (A_{sw} / s) &= 28.274 \text{ cm}^2 / \text{m} \\ a &= 90^\circ \text{ (90}^\circ \text{ staffe verticali)} \\ V_{Rsd} &= 1136.40 \text{ (KN)} \\ V_{Rcd} &= 2465.43 \text{ (KN)} \\ V_{Rd} &= 1136.40 \text{ (KN)} \quad \min(V_{Rsd}, V_{Rcd}) \end{aligned}$$

11.2.2 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	90	6Ø26	6Ø26	Φ12/20x40
	MEZZERIA				6Ø26	6Ø26	-
PIEDRITTI	TESTA	100	x	90	6Ø26	6Ø26	Φ12/20x40
	MEZZERIA				6Ø26	6Ø26	Φ12/20x40
	PIEDE				6Ø26	6Ø26	Φ12/20x40
SOLETTA INF.	INCASTRO	100	x	100	6Ø26	6Ø26	Φ12/20x40
	MEZZERIA				6Ø26	6Ø26	-

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

11.3 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.

11.4 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 progetto [kg/m ³]
		Lato	Diametro [mm]	N°	Peso [kg/m]	Lato	Diametro [mm]	N°	Peso [kg/m]	Diametro [mm]	Maglia [cmxcm]	N°	Peso [kg/m]		
Fondazione	1.00	LATO A	26	6	25.008	LATO A	26	6	25.008	12	20x40	12.5	11.1	111.13	130
		LATO B	26	6	25.008	LATO B	26	6	25.008						
Soletta superiore	0.90	LATO A	26	6	25.008	LATO A	26	6	25.008	12	20x40	12.5	11.1	111.13	140
		LATO B	26	6	25.008	LATO B	26	6	25.008						
Piedritti	0.90	LATO A	26	6	25.008	LATO A	26	6	25.008	12	20x40	12.5	11.1	111.13	140
		LATO B	26	6	25.008	LATO B	26	6	25.008						

12 ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare semplice	
Altezza esterna	5.60	[m]
Larghezza esterna	9.80	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.10	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.10	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.90	[m]
Spessore piedritto destro	0.90	[m]
Spessore fondazione	1.00	[m]
Spessore traverso	0.90	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	1.20	[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	
-------------	----------------------	--

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	51 di 176

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	10000	[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	27.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	27.00	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	25151	[kPa/m]
Tensione limite	975	[kPa]

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} 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_y	componente Y del carico concentrato
F_x	componente X del carico concentrato
M	momento

Forze distribuite

X_i, X_f	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y_i, Y_f	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V_{ni}	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{nf}	componente normale del carico distribuito nel punto finale
V_{ti}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{tf}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D_{ie}	variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D_{ii}	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	$X_i = 2.75$	$X_f = 7.05$	$V_{ni} = 46.58$	$V_{nf} = 46.58$
Distr	Terreno	$X_i = -5.60$	$X_f = 15.60$	$V_{ni} = 27.00$	$V_{nf} = 27.00$

Condizione di carico n° 8 (FRENATURA/AVVIAMENTO)

Distr	Traverso	$X_i = 0.10$	$X_f = 9.90$	$V_{ni} = 0.00$	$V_{nf} = 0.00$	$V_{ti} = 14.38$	$V_{tf} = 14.38$
-------	----------	--------------	--------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------

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	$D_{ie} = 15.00$	$D_{if} = 15.00$
------	----------	------------------	------------------

Condizione di carico n° 11 (RITIRO)

Term	Traverso	$D_{ie} = -8.55$	$D_{if} = -8.55$
------	----------	------------------	------------------

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_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 _w	larghezza minima sezione [mm]
σ _{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]
ρ _l	rapporto geometrico di armatura
A _{sw}	area armatura trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α _c	coefficiente maggiorativo, funzione di f _{cd} e σ _{cp}

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

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

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

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_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.40 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.75 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	55 di 176

Armatura poco sensibile

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 0.0870 [m]

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2018

Simbologia adottata

γ_{G1sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{G1fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{G2sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_{G2fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_Q	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{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	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Q1fav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Q1sfav}	1.50	1.30

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	57 di 176

Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.25
Termici	Favorevole	$\gamma_{e.fav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{e.sfav}$	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	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	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	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00
Termici	Favorevole	$\gamma_{e.fav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{e.sfav}$	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	γ_c	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
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)

	Effetto	γ	Ψ	C
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)

	Effetto	γ	Ψ	C
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)

	Effetto	γ	Ψ	C
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

	Effetto	γ	Ψ	C
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

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	60 di 176

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

	Effetto	γ	Ψ	C
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

	Effetto	γ	Ψ	C
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)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	61 di 176

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)

	Effetto	γ	Ψ	C
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)

	Effetto	γ	Ψ	C
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)

	Effetto	γ	Ψ	C
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)

	Effetto	γ	Ψ	C
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

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	62 di 176

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

Combinazione n° 14 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
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)

	Effetto	γ	Ψ	C
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)

	Effetto	γ	Ψ	C
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

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	63 di 176

Combinazione n° 17 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
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)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00004	0.00875
2.46	0.00003	0.00704
5.00	0.00002	0.00612
7.54	0.00001	0.00698
10.00	0.00001	0.00863

Spostamenti traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	-0.00065	0.00849
2.75	-0.00034	0.00992
5.00	-0.00002	0.01072
7.25	0.00029	0.00986
9.45	0.00060	0.00839

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00004	0.00839
2.83	-0.00091	0.00844
5.15	-0.00065	0.00849

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00001	0.00829
2.83	0.00091	0.00834
5.15	0.00060	0.00839

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00191	0.00684
2.46	0.00190	0.00603
5.00	0.00189	0.00570
7.54	0.00188	0.00685
10.00	0.00187	0.00872

Spostamenti traverso (Combinazione n° 2)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	0.00309	0.00679
2.75	0.00317	0.00861
5.00	0.00325	0.00969
7.25	0.00332	0.00929
9.45	0.00339	0.00841

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00191	0.00670
2.83	0.00196	0.00675

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	66 di 176

5.15 0.00309 0.00679

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00187	0.00832
2.83	0.00312	0.00837
5.15	0.00339	0.00841

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00003	0.00798
2.46	0.00003	0.00644
5.00	0.00002	0.00562
7.54	0.00001	0.00640
10.00	0.00000	0.00789

Spostamenti traverso (Combinazione n° 3)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	-0.00064	0.00775
2.75	-0.00033	0.00895
5.00	-0.00002	0.00962
7.25	0.00030	0.00890
9.45	0.00061	0.00767

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00003	0.00766
2.83	-0.00083	0.00770
5.15	-0.00064	0.00775

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00000	0.00758
2.83	0.00083	0.00763
5.15	0.00061	0.00767

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00004	0.00785
2.46	0.00003	0.00646
5.00	0.00002	0.00569
7.54	0.00001	0.00642
10.00	0.00000	0.00776

Spostamenti traverso (Combinazione n° 4)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	-0.00017	0.00765
2.75	-0.00009	0.00901
5.00	-0.00002	0.00974
7.25	0.00006	0.00897
9.45	0.00013	0.00758

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00004	0.00756
2.83	-0.00060	0.00761
5.15	-0.00017	0.00765

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00000	0.00749
2.83	0.00060	0.00753
5.15	0.00013	0.00758

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00252	0.00427
2.46	0.00251	0.00361
5.00	0.00250	0.00325
7.54	0.00249	0.00363
10.00	0.00248	0.00432

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 5)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	0.00221	0.00418
2.75	0.00237	0.00460
5.00	0.00254	0.00484
7.25	0.00270	0.00461

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	69 di 176

9.45 0.00286 0.00422

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.50	0.00252	0.00414
2.83	0.00219	0.00416
5.15	0.00221	0.00418

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.50	0.00248	0.00418
2.83	0.00284	0.00420
5.15	0.00286	0.00422

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.00	0.00253	0.00391
2.46	0.00252	0.00330
5.00	0.00251	0.00296
7.54	0.00250	0.00332
10.00	0.00249	0.00396

Spostamenti traverso (Combinazione n° 6)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00222	0.00382

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	70 di 176

2.75	0.00238	0.00420
5.00	0.00255	0.00443
7.25	0.00271	0.00422
9.45	0.00287	0.00387

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00253	0.00378
2.83	0.00222	0.00380
5.15	0.00222	0.00382

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00249	0.00383
2.83	0.00283	0.00385
5.15	0.00287	0.00387

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	-0.00288	0.00597
2.46	-0.00289	0.00498
5.00	-0.00290	0.00440
7.54	-0.00291	0.00489
10.00	-0.00292	0.00578

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 7)

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	71 di 176

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	-0.00301	0.00584
2.75	-0.00301	0.00682
5.00	-0.00301	0.00734
7.25	-0.00301	0.00674
9.45	-0.00301	0.00568

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	-0.00288	0.00577
2.83	-0.00330	0.00581
5.15	-0.00301	0.00584

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	-0.00292	0.00561
2.83	-0.00261	0.00565
5.15	-0.00301	0.00568

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	-0.00289	0.00561
2.46	-0.00290	0.00466
5.00	-0.00291	0.00411
7.54	-0.00292	0.00458

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	72 di 176

10.00 -0.00293 0.00542

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 8)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	-0.00302	0.00549
2.75	-0.00302	0.00642
5.00	-0.00302	0.00692
7.25	-0.00302	0.00634
9.45	-0.00302	0.00532

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	-0.00289	0.00542
2.83	-0.00329	0.00545
5.15	-0.00302	0.00549

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	-0.00293	0.00526
2.83	-0.00264	0.00529
5.15	-0.00302	0.00532

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00001	0.00406

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	73 di 176

2.46	0.00001	0.00347
5.00	0.00000	0.00313
7.54	-0.00001	0.00347
10.00	-0.00001	0.00406

Spostamenti traverso (Combinazione n° 9)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	0.00001	0.00399
2.75	0.00000	0.00453
5.00	0.00000	0.00481
7.25	0.00000	0.00453
9.45	-0.00001	0.00399

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00001	0.00395
2.83	-0.00021	0.00397
5.15	0.00001	0.00399

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	-0.00001	0.00395
2.83	0.00021	0.00397
5.15	-0.00001	0.00399

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	74 di 176

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00003	0.00578
2.46	0.00002	0.00479
5.00	0.00001	0.00423
7.54	0.00000	0.00476
10.00	0.00000	0.00571

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 10)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	0.00000	0.00565
2.75	-0.00001	0.00669
5.00	-0.00001	0.00725
7.25	-0.00002	0.00666
9.45	-0.00003	0.00559

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00003	0.00558
2.83	-0.00039	0.00561
5.15	0.00000	0.00565

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00000	0.00552
2.83	0.00039	0.00556
5.15	-0.00003	0.00559

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00001	0.00406
2.46	0.00001	0.00347
5.00	0.00000	0.00313
7.54	-0.00001	0.00347
10.00	-0.00001	0.00406

Spostamenti traverso (Combinazione n° 11)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	0.00001	0.00399
2.75	0.00000	0.00453
5.00	0.00000	0.00481
7.25	0.00000	0.00453
9.45	-0.00001	0.00399

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00001	0.00395
2.83	-0.00021	0.00397
5.15	0.00001	0.00399

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
-------	-----------	-----------

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	76 di 176

0.50	-0.00001	0.00395
2.83	0.00021	0.00397
5.15	-0.00001	0.00399

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00001	0.00417
2.46	0.00001	0.00346
5.00	0.00000	0.00308
7.54	-0.00001	0.00346
10.00	-0.00001	0.00417

Spostamenti traverso (Combinazione n° 12)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	-0.00039	0.00407
2.75	-0.00020	0.00447
5.00	0.00000	0.00471
7.25	0.00020	0.00448
9.45	0.00039	0.00407

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00001	0.00402
2.83	-0.00039	0.00405
5.15	-0.00039	0.00407

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	-0.00001	0.00402
2.83	0.00039	0.00405
5.15	0.00039	0.00407

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00002	0.00394
2.46	0.00001	0.00349
5.00	0.00000	0.00319
7.54	-0.00001	0.00349
10.00	-0.00002	0.00394

Spostamenti traverso (Combinazione n° 13)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	0.00046	0.00390
2.75	0.00023	0.00459
5.00	0.00000	0.00492
7.25	-0.00023	0.00459
9.45	-0.00046	0.00390

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00002	0.00386

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	78 di 176

2.83	0.00001	0.00388
5.15	0.00046	0.00390

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	-0.00002	0.00386
2.83	-0.00001	0.00388
5.15	-0.00046	0.00390

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00003	0.00635
2.46	0.00003	0.00523
5.00	0.00002	0.00459
7.54	0.00001	0.00518
10.00	0.00000	0.00627

Spostamenti traverso (Combinazione n° 14)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	-0.00002	0.00620
2.75	-0.00002	0.00741
5.00	-0.00002	0.00805
7.25	-0.00001	0.00737
9.45	-0.00001	0.00612

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00003	0.00613
2.83	-0.00046	0.00617
5.15	-0.00002	0.00620

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00000	0.00605
2.83	0.00046	0.00609
5.15	-0.00001	0.00612

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00146	0.00503
2.46	0.00145	0.00447
5.00	0.00144	0.00424
7.54	0.00143	0.00508
10.00	0.00143	0.00644

Spostamenti traverso (Combinazione n° 15)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	0.00245	0.00500
2.75	0.00245	0.00639
5.00	0.00246	0.00720
7.25	0.00246	0.00690
9.45	0.00246	0.00622

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00146	0.00494
2.83	0.00155	0.00497
5.15	0.00245	0.00500

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00143	0.00615
2.83	0.00231	0.00618
5.15	0.00246	0.00622

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00003	0.00587
2.46	0.00002	0.00478
5.00	0.00001	0.00418
7.54	0.00001	0.00474
10.00	0.00000	0.00581

Spostamenti traverso (Combinazione n° 16)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	-0.00034	0.00571
2.75	-0.00018	0.00665
5.00	-0.00001	0.00716

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	81 di 176

7.25	0.00015	0.00661
9.45	0.00031	0.00565

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00003	0.00564
2.83	-0.00055	0.00568
5.15	-0.00034	0.00571

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.50	0.00000	0.00559
2.83	0.00055	0.00562
5.15	0.00031	0.00565

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00003	0.00578
2.46	0.00002	0.00479
5.00	0.00001	0.00423
7.54	0.00000	0.00476
10.00	0.00000	0.00572

Spostamenti traverso (Combinazione n° 17)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
-------	-----------	-----------

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	82 di 176

0.55	-0.00002	0.00565
2.75	-0.00002	0.00669
5.00	-0.00001	0.00724
7.25	-0.00001	0.00666
9.45	0.00000	0.00559

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.50	0.00003	0.00558
2.83	-0.00040	0.00562
5.15	-0.00002	0.00565

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.50	0.00000	0.00552
2.83	0.00040	0.00556
5.15	0.00000	0.00559

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	11.0031	-0.2169
2.46	413.8764	-317.8031	119.7511
5.00	814.6627	7.9811	119.7511
7.54	413.0430	334.0785	119.7511
10.00	0.0000	-10.8565	0.0373

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-719.5340	577.3232	193.8539
2.75	311.8727	360.3192	193.8539
5.00	713.7405	-3.1034	193.8539
7.25	300.9335	-353.4563	193.8539
9.45	-718.2282	-570.9534	193.8539

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-476.0830	119.9680	715.8382
2.83	-414.3840	-61.1702	646.5807
5.15	-719.5340	-190.6351	577.3232

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	84 di 176

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-472.1796	-119.7138	709.4684
2.83	-411.8169	61.8992	640.2109
5.15	-718.2282	190.8507	570.9534

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	8.6059	-10.4962
2.46	251.1463	-306.9109	157.5441
5.00	684.0891	-23.8004	157.5441
7.54	386.5955	286.1066	157.5441
10.00	0.0000	-10.9625	10.2598

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-480.0154	477.2753	91.5655
2.75	353.3381	280.3188	134.2741
5.00	638.0642	-27.2290	177.9533
7.25	233.3765	-324.8967	221.5355
9.45	-700.6589	-522.3009	264.3412

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-566.2100	168.0403	615.7903
2.83	-372.2160	8.6720	546.5328
5.15	-480.0154	-91.5655	477.2753

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-402.7617	-147.2843	660.8159
2.83	-318.6161	72.3132	591.5584
5.15	-700.6589	247.4681	522.3009

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	10.0338	-0.1844
2.46	372.1877	-284.8039	118.7755
5.00	731.6925	7.2544	118.7755
7.54	371.5626	299.8711	118.7755
10.00	0.0000	-9.9239	0.0062

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-626.7595	502.1767	174.2552
2.75	261.3772	305.2203	174.2552
5.00	602.1315	-2.3276	174.2552
7.25	253.3475	-299.9953	174.2552
9.45	-625.7802	-497.3994	174.2552

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

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

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	86 di 176

0.50	-426.2218	118.9599	640.6918
2.83	-355.4109	-51.9445	571.4343
5.15	-626.7595	-171.0485	502.1767

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-423.2943	-118.7692	635.9144
2.83	-353.4855	52.4913	566.6569
5.15	-625.7802	171.2102	497.3994

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	9.8672	-0.1968
2.46	326.8062	-287.9060	135.3120
5.00	690.9351	7.3345	135.3120
7.54	326.1811	303.0121	135.3120
10.00	0.0000	-9.7572	-0.0062

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-584.8754	502.1767	144.8476
2.75	303.2613	305.2203	144.8476
5.00	644.0156	-2.3276	144.8476
7.25	295.2316	-299.9953	144.8476
9.45	-583.8960	-497.3994	144.8476

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-477.3599	135.5088	640.6918
2.83	-366.2056	-32.8025	571.4343
5.15	-584.8754	-144.0141	502.1767

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-474.4324	-135.3181	635.9144
2.83	-364.2803	33.3493	566.6569
5.15	-583.8960	144.1758	497.3994

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	5.3720	-13.8114
2.46	159.5193	-145.1251	132.4861
5.00	344.8077	3.5137	140.1782
7.54	161.2991	153.7994	147.8703
10.00	0.0000	-5.4340	13.6011

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-258.7762	210.0515	114.8204
2.75	88.5566	105.7056	120.8247
5.00	206.3372	-1.0117	126.9654
7.25	84.5419	-107.4919	133.0926
9.45	-267.7805	-212.0749	139.1105

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-246.7335	138.8272	319.0006
2.83	-105.3215	-9.8968	264.5261
5.15	-258.7762	-114.8204	210.0515

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-245.7394	-141.7395	321.0241
2.83	-99.5527	12.6630	266.5495
5.15	-267.7805	124.8533	212.0749

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.9125	-13.8642
2.46	147.4885	-134.3140	130.9354
5.00	318.9845	3.1446	138.6276
7.54	149.3516	142.1882	146.3197
10.00	0.0000	-4.9753	13.6562

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-247.7076	197.9078	116.3182
2.75	79.5140	99.5663	122.3225

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	89 di 176

5.00	190.3896	-1.0103	128.4633
7.25	75.4752	-101.3633	134.5904
9.45	-256.6989	-199.9284	140.6084

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-228.6996	137.3293	294.1661
2.83	-90.7703	-11.3947	246.0370
5.15	-247.7076	-116.3182	197.9078

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-227.5803	-140.1337	296.1866
2.83	-85.1079	14.1760	248.0575
5.15	-256.6989	126.3014	199.9284

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	7.5097	15.7713
2.46	223.2614	-219.5989	171.6656
5.00	498.8497	7.5053	163.9734
7.54	214.8214	233.2255	156.2813
10.00	0.0000	-7.2745	-16.0173

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-451.7180	379.7265	176.5562
2.75	219.8948	230.8306	170.5519
5.00	479.5197	-0.0530	164.4111
7.25	221.4740	-223.6112	158.2840
9.45	-436.1193	-372.8454	152.2660

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-390.5670	163.3645	488.6756
2.83	-229.0476	-21.7484	434.2010
5.15	-451.7180	-161.5588	379.7265

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-397.4680	-164.8283	481.7946
2.83	-232.4819	15.6191	427.3200
5.15	-436.1193	152.2660	372.8454

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	7.0510	15.8264
2.46	211.3139	-208.7592	170.1149
5.00	473.0265	7.1712	162.4228
7.54	202.7906	221.6422	154.7307
10.00	0.0000	-6.8151	-16.0701

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-440.6364	367.5799	178.0540
2.75	210.8587	224.6884	172.0497
5.00	463.5720	-0.0544	165.9090
7.25	212.4008	-217.4855	159.7818
9.45	-425.0506	-360.7018	153.7639

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-372.4080	161.7588	463.8382
2.83	-214.6028	-23.2614	415.7091
5.15	-440.6364	-163.0068	367.5799

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-379.4342	-163.3305	456.9600
2.83	-217.9306	17.1170	408.8309
5.15	-425.0506	153.7639	360.7018

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	5.1107	-0.0769
2.46	137.3346	-140.7596	102.4730

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	92 di 176

5.00	316.5564	3.8396	102.4730
7.54	137.3346	149.2747	102.4730
10.00	0.0000	-5.1107	-0.0769

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-215.9059	204.9906	55.9418
2.75	123.5955	103.6470	55.9418
5.00	240.1983	0.0000	55.9418
7.25	124.1131	-103.4166	55.9418
9.45	-215.9059	-204.9906	55.9418

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-256.4348	102.5499	307.5944
2.83	-143.0907	1.3081	256.2925
5.15	-215.9059	-55.9418	204.9906

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-256.4348	-102.5499	307.5944
2.83	-143.0907	-1.3081	256.2925
5.15	-215.9059	55.9418	204.9906

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	93 di 176

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	7.2655	-0.1450
2.46	230.0218	-214.0786	104.6412
5.00	500.9342	5.4754	104.6412
7.54	229.4669	225.3027	104.6412
10.00	0.0000	-7.1823	-0.0120

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-422.1495	372.0004	99.5272
2.75	235.7684	226.1068	99.5272
5.00	488.2187	-1.7065	99.5272
7.25	229.8999	-222.2011	99.5272
9.45	-421.2669	-368.4263	99.5272

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-367.1845	104.7862	474.6042
2.83	-274.1219	-19.2203	423.3023
5.15	-422.1495	-99.5271	372.0004

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-365.1230	-104.6532	471.0301
2.83	-272.7364	19.5711	419.7282
5.15	-421.2669	99.5273	368.4263

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	5.1107	-0.0769
2.46	137.3346	-140.7596	102.4730
5.00	316.5564	3.8396	102.4730
7.54	137.3346	149.2747	102.4730
10.00	0.0000	-5.1107	-0.0769

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-215.9059	204.9906	55.9418
2.75	123.5955	103.6470	55.9418
5.00	240.1983	0.0000	55.9418
7.25	124.1131	-103.4166	55.9418
9.45	-215.9059	-204.9906	55.9418

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-256.4348	102.5499	307.5944
2.83	-143.0907	1.3081	256.2925
5.15	-215.9059	-55.9418	204.9906

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-256.4348	-102.5499	307.5944

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	95 di 176

2.83	-143.0907	-1.3081	256.2925
5.15	-215.9059	55.9418	204.9906

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	5.2496	-0.0665
2.46	175.1531	-138.1745	88.6924
5.00	350.5215	3.7729	88.6924
7.54	175.1531	146.6571	88.6924
10.00	0.0000	-5.2496	-0.0665

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-250.8099	204.9906	80.4062
2.75	88.6914	103.6470	80.4062
5.00	205.2943	0.0000	80.4062
7.25	89.2091	-103.4166	80.4062
9.45	-250.8099	-204.9906	80.4062

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-213.8190	88.7589	307.5944
2.83	-134.0949	-14.6438	256.2925
5.15	-250.8099	-78.4708	204.9906

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-213.8190	-88.7589	307.5944
2.83	-134.0949	14.6438	256.2925
5.15	-250.8099	78.4708	204.9906

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.9507	-0.0892
2.46	93.7405	-143.7394	118.9143
5.00	277.4043	3.9165	118.9143
7.54	93.7405	152.2921	118.9143
10.00	0.0000	-4.9507	-0.0892

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-176.5710	204.9906	33.9369
2.75	162.9304	103.6470	33.9369
5.00	279.5332	0.0000	33.9369
7.25	163.4481	-103.4166	33.9369
9.45	-176.5710	-204.9906	33.9369

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-305.5589	119.0035	307.5944
2.83	-152.1732	20.2365	256.2925

5.15 -176.5710 -33.9369 204.9906

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-305.5589	-119.0035	307.5944
2.83	-152.1732	-20.2365	256.2925
5.15	-176.5710	33.9369	204.9906

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	7.9912	-0.1710
2.46	263.1432	-238.3751	104.5368
5.00	564.4321	5.9964	104.5368
7.54	262.4918	250.4771	104.5368
10.00	0.0000	-7.8820	0.0142

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-492.9167	427.6534	115.4654
2.75	271.1026	266.9097	115.4654
5.00	568.7972	-2.2923	115.4654
7.25	263.0289	-261.8129	115.4654
9.45	-491.8913	-422.9219	115.4654

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	98 di 176

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-401.5947	104.7078	530.2571
2.83	-317.2786	-26.9944	478.9552
5.15	-492.9167	-115.3501	427.6534

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-398.7429	-104.5226	525.5256
2.83	-315.3921	27.5144	474.2238
5.15	-491.8913	115.4656	422.9219

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	6.3268	-8.0011
2.46	175.1808	-228.2324	121.1782
5.00	497.5863	-17.9116	121.1782
7.54	276.8523	212.4496	121.1782
10.00	0.0000	-8.0936	7.8193

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-346.0136	353.3656	63.1213
2.75	270.9077	207.4719	94.7573
5.00	481.4296	-20.3413	127.1123
7.25	181.2756	-240.8359	159.3954
9.45	-510.9809	-387.0612	191.1033

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-431.7395	129.1792	455.9693
2.83	-277.1012	11.1287	404.6675
5.15	-346.0136	-63.1213	353.3656

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-308.9693	-113.3589	489.6649
2.83	-237.4185	49.7394	438.3630
5.15	-510.9809	178.8589	387.0612

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	7.3840	-0.1402
2.46	262.5003	-211.8678	92.7897
5.00	530.1446	5.3969	92.7897
7.54	262.0373	223.0400	92.7897
10.00	0.0000	-7.3026	0.0010

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-452.0889	371.9828	120.5279
2.75	205.7901	226.0891	120.5279
5.00	458.2007	-1.7241	120.5279
7.25	199.8422	-222.2187	120.5279

9.45 -451.3634 -368.4440 120.5279

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-330.5878	92.9299	474.5865
2.83	-266.4058	-32.9121	423.2846
5.15	-452.0889	-118.8426	371.9828

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-328.4193	-92.7886	471.0477
2.83	-264.9796	33.3171	419.7459
5.15	-451.3634	118.9624	368.4440

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	7.2730	-0.1480
2.46	232.2518	-213.9342	103.8140
5.00	502.9729	5.4530	103.8140
7.54	231.7769	225.1355	103.8140
10.00	0.0000	-7.1914	-0.0078

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-424.1762	371.9851	100.9316

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	101 di 176

2.75	233.7079	226.0914	100.9316
5.00	486.1236	-1.7218	100.9316
7.25	227.7702	-222.2165	100.9316
9.45	-423.4304	-368.4417	100.9316

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-364.6731	103.9620	474.5888
2.83	-273.5997	-20.1542	423.2869
5.15	-424.1762	-100.8273	371.9851

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-362.5184	-103.8218	471.0454
2.83	-272.1787	20.5522	419.7436
5.15	-423.4304	100.9317	368.4417

Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	220
2.46	177
5.00	154
7.54	176
10.00	217

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	172
2.46	152
5.00	143
7.54	172
10.00	219

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	201
2.46	162
5.00	141
7.54	161
10.00	198

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [kPa]
-------	------------------

0.00	197
2.46	162
5.00	143
7.54	161
10.00	195

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	107
2.46	91
5.00	82
7.54	91
10.00	109

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	98
2.46	83
5.00	74
7.54	83
10.00	100

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	150
2.46	125
5.00	111
7.54	123
10.00	145

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	141
2.46	117
5.00	103
7.54	115
10.00	136

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	102
2.46	87
5.00	79
7.54	87
10.00	102

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	145
2.46	120
5.00	106
7.54	120
10.00	144

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	102

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	105 di 176

2.46	87
5.00	79
7.54	87
10.00	102

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	105
2.46	87
5.00	77
7.54	87
10.00	105

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	99
2.46	88
5.00	80
7.54	88
10.00	99

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	160
2.46	131
5.00	116
7.54	130
10.00	158

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	127
2.46	112
5.00	107
7.54	128
10.00	162

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	148
2.46	120
5.00	105
7.54	119
10.00	146

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	145
2.46	120
5.00	106
7.54	120
10.00	144

Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	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 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.00	0.00 (9.04)	-0.22	-21.49	894.55	0.002655	0.002655	99.05
2	2.46	-413.88 (-675.02)	119.75	206.09	-1161.68	0.002655	0.003186	1.72
3	5.00	-814.66 (-814.66)	119.75	141.31	-961.36	0.002655	0.002655	1.18
4	7.54	-413.04 (-687.56)	119.75	202.05	-1160.06	0.002655	0.003186	1.69
5	10.00	0.00 (8.92)	0.04	3.68	-904.22	0.004247	0.002655	98.65

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.00	0.000000	11.00	336.06	0.00	0.00	30.542
2	2.46	0.000531	-317.80	0.00	511.49	3545.80	1.609
3	5.00	0.000000	7.98	352.49	0.00	0.00	44.166
4	7.54	0.000531	334.08	0.00	511.49	3545.80	1.531
5	10.00	0.000000	-10.86	336.09	0.00	0.00	30.958

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.55	-719.53 (-719.53)	193.85	463.66	-1720.97	0.003186	0.005309	2.39
2	2.75	311.87 (575.52)	193.85	481.55	1429.65	0.004247	0.003186	2.48
3	5.00	713.74 (713.74)	193.85	287.54	1058.67	0.003186	0.003186	1.48
4	7.25	300.93 (559.56)	193.85	497.17	1435.07	0.004247	0.003186	2.56
5	9.45	-718.23 (-719.53)	193.85	463.66	-1720.97	0.003186	0.005309	2.39

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.55	0.001062	577.32	0.00	1036.41	3174.32	1.795
2	2.75	0.000000	360.32	363.13	0.00	0.00	1.008
3	5.00	0.000000	-3.10	363.13	0.00	0.00	117.009
4	7.25	0.000000	-353.46	363.13	0.00	0.00	1.027
5	9.45	0.001062	-570.95	0.00	1036.41	3174.32	1.815

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-476.08 (-563.86)	715.84	2201.91	-1734.44	0.003186	0.003186	3.08
2	2.83	-414.38 (-459.14)	646.58	2638.73	-1873.78	0.003186	0.003186	4.08
3	5.15	-719.53 (-719.53)	577.32	1074.93	-1339.72	0.003186	0.003186	1.86

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.000000	119.97	433.86	0.00	0.00	3.616
2	2.83	0.000000	-61.17	424.47	0.00	0.00	6.939
3	5.15	0.000000	-190.64	415.09	0.00	0.00	2.177

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-472.18 (-559.77)	709.47	2195.78	-1732.48	0.003186	0.003186	3.09
2	2.83	-411.82 (-457.11)	640.21	2612.75	-1865.49	0.003186	0.003186	4.08
3	5.15	-718.23 (-718.23)	570.95	1061.07	-1334.77	0.003186	0.003186	1.86

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.000000	-119.71	432.99	0.00	0.00	3.617
2	2.83	0.000000	61.90	423.61	0.00	0.00	6.844
3	5.15	0.000000	190.85	414.23	0.00	0.00	2.170

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (-7.07)	-10.50	-631.98	-628.93	0.002655	0.002655	60.21
2	2.46	-251.15 (-503.33)	157.54	386.21	-1233.91	0.002655	0.003186	2.45
3	5.00	-684.09 (-688.36)	157.54	228.10	-996.64	0.002655	0.002655	1.45
4	7.54	-386.60 (-621.69)	157.54	304.37	-1201.09	0.002655	0.003186	1.93
5	10.00	0.00 (9.01)	10.26	3169.07	2581.55	0.004247	0.002655	308.88

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.00	0.000000	8.61	334.65	0.00	0.00	38.886
2	2.46	0.000531	-306.91	0.00	511.49	3553.29	1.667
3	5.00	0.000000	-23.80	357.66	0.00	0.00	15.028
4	7.54	0.000531	286.11	0.00	511.49	3553.29	1.788
5	10.00	0.000000	-10.96	337.49	0.00	0.00	30.786

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.55	-480.02 (-700.66)	91.57	213.94	-1637.03	0.003186	0.005309	2.34
2	2.75	353.34 (558.45)	134.27	331.19	1377.41	0.004247	0.003186	2.47
3	5.00	638.06 (640.77)	177.95	294.72	1061.23	0.003186	0.003186	1.66
4	7.25	233.38 (471.10)	221.54	709.53	1508.84	0.004247	0.003186	3.20
5	9.45	-700.66 (-700.66)	264.34	676.24	-1792.42	0.003186	0.005309	2.56

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.55	0.001062	477.28	0.00	1036.41	3154.25	2.172
2	2.75	0.000000	280.32	355.06	0.00	0.00	1.267
3	5.00	0.000000	-27.23	360.97	0.00	0.00	13.257
4	7.25	0.000000	-324.90	366.88	0.00	0.00	1.129
5	9.45	0.001062	-522.30	0.00	1036.41	3188.15	1.984

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	112 di 176

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-566.21 (-566.21)	615.79	1699.48	-1562.65	0.003186	0.003186	2.76
2	2.83	-372.22 (-378.56)	546.53	2761.94	-1913.09	0.003186	0.003186	5.05
3	5.15	-480.02 (-547.01)	477.28	1211.43	-1388.44	0.003186	0.003186	2.54

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.000000	168.04	420.30	0.00	0.00	2.501
2	2.83	0.000000	8.67	410.92	0.00	0.00	47.384
3	5.15	0.000000	-91.57	401.53	0.00	0.00	4.385

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-402.76 (-510.53)	660.82	2275.32	-1757.86	0.003186	0.003186	3.44
2	2.83	-318.62 (-371.53)	591.56	3273.27	-2055.78	0.003186	0.003186	5.53
3	5.15	-700.66 (-700.66)	522.30	971.04	-1302.64	0.003186	0.003186	1.86

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.000000	-147.28	426.40	0.00	0.00	2.895
2	2.83	0.000000	72.31	417.02	0.00	0.00	5.767
3	5.15	0.000000	247.47	407.63	0.00	0.00	1.647

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (-8.24)	-0.18	-18.10	-896.02	0.002655	0.002655	98.15
2	2.46	-372.19 (-606.21)	118.78	229.44	-1171.05	0.002655	0.003186	1.93
3	5.00	-731.69 (-731.69)	118.78	157.10	-967.77	0.002655	0.002655	1.32
4	7.54	-371.56 (-617.97)	118.78	224.72	-1169.15	0.002655	0.003186	1.89
5	10.00	0.00 (8.15)	0.01	0.61	-902.96	0.004247	0.002655	97.82

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.00	0.000000	10.03	336.06	0.00	0.00	33.493
2	2.46	0.000531	-284.80	0.00	511.49	3545.60	1.796
3	5.00	0.000000	7.25	352.35	0.00	0.00	48.571
4	7.54	0.000531	299.87	0.00	511.49	3545.60	1.706
5	10.00	0.000000	-9.92	336.09	0.00	0.00	33.867

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.55	-626.76 (-626.76)	174.26	480.00	-1726.46	0.003186	0.005309	2.75
2	2.75	261.38 (484.71)	174.26	518.59	1442.51	0.004247	0.003186	2.98
3	5.00	602.13 (602.13)	174.26	308.55	1066.17	0.003186	0.003186	1.77
4	7.25	253.35 (472.85)	174.26	533.50	1447.69	0.004247	0.003186	3.06
5	9.45	-625.78 (-626.76)	174.26	480.00	-1726.46	0.003186	0.005309	2.75

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.55	0.001062	502.18	0.00	1036.41	3170.47	2.064
2	2.75	0.000000	305.22	360.47	0.00	0.00	1.181
3	5.00	0.000000	-2.33	360.47	0.00	0.00	154.872
4	7.25	0.000000	-300.00	360.47	0.00	0.00	1.202
5	9.45	0.001062	-497.40	0.00	1036.41	3170.47	2.084

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-426.22 (-513.26)	640.69	2140.65	-1714.89	0.003186	0.003186	3.34
2	2.83	-355.41 (-393.42)	571.43	2793.22	-1923.06	0.003186	0.003186	4.89
3	5.15	-626.76 (-626.76)	502.18	1072.81	-1338.96	0.003186	0.003186	2.14

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
----	---	-----------------	---	-----------------	------------------	------------------	----

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	115 di 176

1	0.50	0.000000	118.96	423.67	0.00	0.00	3.561
2	2.83	0.000000	-51.94	414.29	0.00	0.00	7.976
3	5.15	0.000000	-171.05	404.91	0.00	0.00	2.367

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-423.29 (-510.20)	635.91	2135.35	-1713.21	0.003186	0.003186	3.36
2	2.83	-353.49 (-391.89)	566.66	2769.88	-1915.62	0.003186	0.003186	4.89
3	5.15	-625.78 (-625.78)	497.40	1060.89	-1334.71	0.003186	0.003186	2.13

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.000000	-118.77	423.03	0.00	0.00	3.562
2	2.83	0.000000	52.49	413.64	0.00	0.00	7.880
3	5.15	0.000000	171.21	404.26	0.00	0.00	2.361

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (8.11)	-0.20	-18.99	-895.63	0.002655	0.002655	96.48
2	2.46	-326.81 (-563.38)	135.31	286.78	-1194.04	0.002655	0.003186	2.12
3	5.00	-690.94 (-690.94)	135.31	192.33	-982.10	0.002655	0.002655	1.42
4	7.54	-326.18 (-575.17)	135.31	280.29	-1191.44	0.002655	0.003186	2.07
5	10.00	0.00 (-8.02)	-0.01	-0.59	-902.45	0.004247	0.002655	96.17

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.00	0.000000	9.87	336.06	0.00	0.00	34.058
2	2.46	0.000531	-287.91	0.00	511.49	3548.88	1.777
3	5.00	0.000000	7.33	354.62	0.00	0.00	48.349
4	7.54	0.000531	303.01	0.00	511.49	3548.88	1.688
5	10.00	0.000000	-9.76	336.09	0.00	0.00	34.445

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.55	-584.88 (-584.88)	144.85	422.81	-1707.24	0.003186	0.005309	2.92
2	2.75	303.26 (526.59)	144.85	383.92	1395.73	0.004247	0.003186	2.65
3	5.00	644.02 (644.02)	144.85	233.79	1039.48	0.003186	0.003186	1.61
4	7.25	295.23 (514.74)	144.85	393.72	1399.13	0.004247	0.003186	2.72
5	9.45	-583.90 (-584.88)	144.85	422.81	-1707.24	0.003186	0.005309	2.92

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.55	0.001062	502.18	0.00	1036.41	3164.70	2.064
2	2.75	0.000000	305.22	356.49	0.00	0.00	1.168
3	5.00	0.000000	-2.33	356.49	0.00	0.00	153.160
4	7.25	0.000000	-300.00	356.49	0.00	0.00	1.188
5	9.45	0.001062	-497.40	0.00	1036.41	3164.70	2.084

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-477.36 (-576.51)	640.69	1761.02	-1584.61	0.003186	0.003186	2.75
2	2.83	-366.21 (-390.21)	571.43	2836.36	-1936.83	0.003186	0.003186	4.96
3	5.15	-584.88 (-584.88)	502.18	1183.59	-1378.50	0.003186	0.003186	2.36

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.000000	135.51	423.67	0.00	0.00	3.127
2	2.83	0.000000	-32.80	414.29	0.00	0.00	12.630
3	5.15	0.000000	-144.01	404.91	0.00	0.00	2.812

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	118 di 176

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-474.43 (-573.44)	635.91	1754.76	-1582.38	0.003186	0.003186	2.76
2	2.83	-364.28 (-388.68)	566.66	2812.67	-1929.27	0.003186	0.003186	4.96
3	5.15	-583.90 (-583.90)	497.40	1170.24	-1373.74	0.003186	0.003186	2.35

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.000000	-135.32	423.03	0.00	0.00	3.126
2	2.83	0.000000	33.35	413.64	0.00	0.00	12.403
3	5.15	0.000000	144.18	404.26	0.00	0.00	2.804

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (-4.41)	-13.81	-946.08	-492.28	0.002655	0.002655	70.04
2	2.46	-159.52 (-278.77)	132.49	633.56	-1333.09	0.002655	0.003186	4.78
3	5.00	-344.81 (-344.81)	140.18	440.25	-1082.91	0.002655	0.002655	3.14
4	7.54	-161.30 (-287.68)	147.87	698.64	-1359.19	0.002655	0.003186	4.72
5	10.00	0.00 (4.47)	13.60	5382.39	-2821.79	0.004247	0.002655	404.76

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.00	0.000000	5.37	334.24	0.00	0.00	62.219
2	2.46	0.000531	-145.13	0.00	511.49	3548.32	3.524
3	5.00	0.000000	3.51	355.29	0.00	0.00	101.113
4	7.54	0.000531	153.80	0.00	511.49	3551.37	3.326
5	10.00	0.000000	-5.43	337.91	0.00	0.00	62.185

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.55	-258.78 (-267.78)	114.82	784.11	-1828.68	0.003186	0.005309	6.83
2	2.75	88.56 (165.90)	120.82	1230.74	1689.90	0.004247	0.003186	10.19
3	5.00	206.34 (206.34)	126.97	753.85	1225.11	0.003186	0.003186	5.94
4	7.25	84.54 (163.19)	133.09	1436.48	1761.37	0.004247	0.003186	10.79
5	9.45	-267.78 (-267.78)	139.11	985.08	-1896.23	0.003186	0.005309	7.08

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.55	0.001062	210.05	0.00	1036.41	3158.81	4.934
2	2.75	0.000000	105.71	353.23	0.00	0.00	3.342
3	5.00	0.000000	-1.01	354.06	0.00	0.00	349.967
4	7.25	0.000000	-107.49	354.90	0.00	0.00	3.302
5	9.45	0.001062	-212.07	0.00	1036.41	3163.58	4.887

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-246.73 (-258.78)	319.00	2096.73	-1700.88	0.003186	0.003186	6.57
2	2.83	-105.32 (-112.56)	264.53	5962.02	-2537.00	0.003186	0.003186	22.54
3	5.15	-258.78 (-258.78)	210.05	1092.58	-1346.02	0.003186	0.003186	5.20

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.000000	138.83	380.09	0.00	0.00	2.738
2	2.83	0.000000	-9.90	372.70	0.00	0.00	37.659
3	5.15	0.000000	-114.82	365.32	0.00	0.00	3.182

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-245.74 (-267.78)	321.02	2003.38	-1671.11	0.003186	0.003186	6.24
2	2.83	-99.55 (-108.82)	266.55	6270.78	-2560.03	0.003186	0.003186	23.53
3	5.15	-267.78 (-267.78)	212.07	1055.54	-1332.80	0.003186	0.003186	4.98

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.000000	-141.74	380.36	0.00	0.00	2.684
2	2.83	0.000000	12.66	372.98	0.00	0.00	29.454
3	5.15	0.000000	124.85	365.60	0.00	0.00	2.928

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (4.04)	-13.86	-936.56	-496.42	0.002655	0.002655	69.06
2	2.46	-147.49 (-257.85)	130.94	688.01	-1354.92	0.002655	0.003186	5.25
3	5.00	-318.98 (-318.98)	138.63	477.14	-1097.91	0.002655	0.002655	3.44
4	7.54	-149.35 (-266.19)	146.32	760.83	-1384.12	0.002655	0.003186	5.20
5	10.00	0.00 (4.09)	13.66	5203.38	-2778.41	0.004247	0.002655	389.68

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.00	0.000000	4.91	334.23	0.00	0.00	68.037
2	2.46	0.000531	-134.31	0.00	511.49	3548.01	3.808
3	5.00	0.000000	3.14	355.07	0.00	0.00	112.916
4	7.54	0.000531	142.19	0.00	511.49	3551.06	3.597
5	10.00	0.000000	-4.98	337.92	0.00	0.00	67.919

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.55	-247.71 (-256.70)	116.32	836.63	-1846.33	0.003186	0.005309	7.19
2	2.75	79.51 (152.37)	122.32	1405.38	1750.56	0.004247	0.003186	11.49
3	5.00	190.39 (190.39)	128.46	849.72	1259.33	0.003186	0.003186	6.61
4	7.25	75.48 (149.64)	134.59	1651.31	1835.99	0.004247	0.003186	12.27
5	9.45	-256.70 (-256.70)	140.61	1050.76	-1918.30	0.003186	0.005309	7.47

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.55	0.001062	197.91	0.00	1036.41	3159.10	5.237
2	2.75	0.000000	99.57	353.44	0.00	0.00	3.550
3	5.00	0.000000	-1.01	354.27	0.00	0.00	350.669
4	7.25	0.000000	-101.36	355.10	0.00	0.00	3.503
5	9.45	0.001062	-199.93	0.00	1036.41	3163.87	5.184

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	123 di 176

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-228.70 (-247.71)	294.17	1970.69	-1659.45	0.003186	0.003186	6.70
2	2.83	-90.77 (-99.11)	246.04	6371.76	-2566.65	0.003186	0.003186	25.90
3	5.15	-247.71 (-247.71)	197.91	1068.56	-1337.45	0.003186	0.003186	5.40

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.000000	137.33	376.72	0.00	0.00	2.743
2	2.83	0.000000	-11.39	370.20	0.00	0.00	32.489
3	5.15	0.000000	-116.32	363.68	0.00	0.00	3.127

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-227.58 (-256.70)	296.19	1875.53	-1625.49	0.003186	0.003186	6.33
2	2.83	-85.11 (-95.48)	248.06	6728.99	-2590.07	0.003186	0.003186	27.13
3	5.15	-256.70 (-256.70)	199.93	1031.30	-1324.15	0.003186	0.003186	5.16

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.000000	-140.13	376.99	0.00	0.00	2.690
2	2.83	0.000000	14.18	370.47	0.00	0.00	26.134
3	5.15	0.000000	126.30	363.95	0.00	0.00	2.882

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (6.17)	15.77	6472.17	-2855.13	0.002655	0.002655	418.42
2	2.46	-223.26 (-403.71)	171.67	553.15	-1300.85	0.002655	0.003186	3.22
3	5.00	-498.85 (-498.85)	163.97	342.95	-1043.35	0.002655	0.002655	2.09
4	7.54	-214.82 (-406.46)	156.28	490.51	-1275.73	0.002655	0.003186	3.14
5	10.00	0.00 (5.98)	-16.02	-1028.64	-460.86	0.004247	0.002655	65.46

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.00	0.000000	7.51	338.21	0.00	0.00	45.036
2	2.46	0.000531	-219.60	0.00	511.49	3556.09	2.329
3	5.00	0.000000	7.51	358.54	0.00	0.00	47.772
4	7.54	0.000531	233.23	0.00	511.49	3553.04	2.193
5	10.00	0.000000	-7.27	333.94	0.00	0.00	45.905

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.55	-451.72 (-451.72)	176.56	704.26	-1801.84	0.003186	0.005309	3.99
2	2.75	219.89 (388.79)	170.55	653.32	1489.31	0.004247	0.003186	3.83
3	5.00	479.52 (479.52)	164.41	373.50	1089.35	0.003186	0.003186	2.27
4	7.25	221.47 (385.09)	158.28	605.30	1472.63	0.004247	0.003186	3.82
5	9.45	-436.12 (-451.72)	152.27	594.99	-1765.11	0.003186	0.005309	3.91

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.55	0.001062	379.73	0.00	1036.41	3170.93	2.729
2	2.75	0.000000	230.83	359.97	0.00	0.00	1.559
3	5.00	0.000000	-0.05	359.14	0.00	0.00	6780.474
4	7.25	0.000000	-223.61	358.31	0.00	0.00	1.602
5	9.45	0.001062	-372.85	0.00	1036.41	3166.16	2.780

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-390.57 (-451.72)	488.68	1684.84	-1557.42	0.003186	0.003186	3.45
2	2.83	-229.05 (-244.96)	434.20	3924.37	-2213.99	0.003186	0.003186	9.04
3	5.15	-451.72 (-451.72)	379.73	1148.18	-1365.87	0.003186	0.003186	3.02

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
----	---	-----------------	---	-----------------	------------------	------------------	----

1	0.50	0.000000	163.36	403.08	0.00	0.00	2.467
2	2.83	0.000000	-21.75	395.70	0.00	0.00	18.194
3	5.15	0.000000	-161.56	388.31	0.00	0.00	2.404

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-397.47 (-436.12)	481.79	1743.77	-1578.45	0.003186	0.003186	3.62
2	2.83	-232.48 (-243.91)	427.32	3845.04	-2194.71	0.003186	0.003186	9.00
3	5.15	-436.12 (-436.12)	372.85	1176.27	-1375.89	0.003186	0.003186	3.15

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.000000	-164.83	402.14	0.00	0.00	2.440
2	2.83	0.000000	15.62	394.76	0.00	0.00	25.274
3	5.15	0.000000	152.27	387.38	0.00	0.00	2.544

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (5.79)	15.83	6298.82	-2833.07	0.002655	0.002655	405.77
2	2.46	-211.31 (-382.85)	170.11	583.40	-1312.98	0.002655	0.003186	3.43
3	5.00	-473.03 (-473.03)	162.42	360.74	-1050.58	0.002655	0.002655	2.22
4	7.54	-202.79 (-384.91)	154.73	517.12	-1286.40	0.002655	0.003186	3.34
5	10.00	0.00 (5.60)	-16.07	-1018.67	-465.15	0.004247	0.002655	64.61

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.00	0.000000	7.05	338.21	0.00	0.00	47.966
2	2.46	0.000531	-208.76	0.00	511.49	3555.78	2.450
3	5.00	0.000000	7.17	358.33	0.00	0.00	49.968
4	7.54	0.000531	221.64	0.00	511.49	3552.73	2.308
5	10.00	0.000000	-6.82	333.93	0.00	0.00	48.999

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.55	-440.64 (-440.64)	178.05	731.84	-1811.11	0.003186	0.005309	4.11
2	2.75	210.86 (375.26)	172.05	688.40	1501.50	0.004247	0.003186	4.00
3	5.00	463.57 (463.57)	165.91	392.27	1096.05	0.003186	0.003186	2.36
4	7.25	212.40 (371.53)	159.78	638.24	1484.08	0.004247	0.003186	3.99
5	9.45	-425.05 (-440.64)	153.76	618.74	-1773.09	0.003186	0.005309	4.02

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.55	0.001062	367.58	0.00	1036.41	3171.22	2.820
2	2.75	0.000000	224.69	360.17	0.00	0.00	1.603
3	5.00	0.000000	-0.05	359.34	0.00	0.00	6603.829
4	7.25	0.000000	-217.49	358.51	0.00	0.00	1.648
5	9.45	0.001062	-360.70	0.00	1036.41	3166.45	2.873

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-372.41 (-440.64)	463.84	1612.09	-1531.45	0.003186	0.003186	3.48
2	2.83	-214.60 (-231.62)	415.71	4010.77	-2234.71	0.003186	0.003186	9.65
3	5.15	-440.64 (-440.64)	367.58	1135.69	-1361.41	0.003186	0.003186	3.09

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.000000	161.76	399.71	0.00	0.00	2.471
2	2.83	0.000000	-23.26	393.19	0.00	0.00	16.903
3	5.15	0.000000	-163.01	386.67	0.00	0.00	2.372

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	129 di 176

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-379.43 (-425.05)	456.96	1667.80	-1551.34	0.003186	0.003186	3.65
2	2.83	-217.93 (-230.46)	408.83	3930.14	-2215.39	0.003186	0.003186	9.61
3	5.15	-425.05 (-425.05)	360.70	1163.82	-1371.45	0.003186	0.003186	3.23

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.000000	-163.33	398.78	0.00	0.00	2.442
2	2.83	0.000000	17.12	392.26	0.00	0.00	22.916
3	5.15	0.000000	153.76	385.74	0.00	0.00	2.509

Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	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
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espressa in kPa
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in kPa
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espressa in kPa
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa 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 $H = 1.0000 \text{ m}$

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.00	0.00	-0.08	0.002655	0.002655	90	11	1
2	2.46	-137.33	102.47	0.002655	0.003186	37093	13119	1227
3	5.00	-316.56	102.47	0.002655	0.002655	123969	28354	2960
4	7.54	-137.33	102.47	0.002655	0.003186	37093	13119	1227
5	10.00	0.00	-0.08	0.004247	0.002655	90	10	1

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
-----------	-----	----------	-----	----------

1	0.00	0.000000	5.11	-11
2	2.46	0.000531	-140.76	-181
3	5.00	0.000000	3.84	5
4	7.54	0.000531	149.27	192
5	10.00	0.000000	-5.11	11

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.55	-215.91	55.94	0.003186	0.005309	51331	19439	1861
2	2.75	123.60	55.94	0.004247	0.003186	11977	33776	1164
3	5.00	240.20	55.94	0.003186	0.003186	22881	93794	2457
4	7.25	124.11	55.94	0.004247	0.003186	12023	33942	1169
5	9.45	-215.91	55.94	0.003186	0.005309	51331	19439	1861

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.55	0.001062	204.99	297
2	2.75	0.000000	103.65	150
3	5.00	0.000000	0.00	0
4	7.25	0.000000	-103.42	-150
5	9.45	0.001062	-204.99	-297

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-256.43	307.59	0.003186	0.003186	65675	29381	2718
2	2.83	-143.09	256.29	0.003186	0.003186	26369	17454	1514
3	5.15	-215.91	204.99	0.003186	0.003186	62442	23854	2280

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.000000	102.55	148
2	2.83	0.000000	1.31	2
3	5.15	0.000000	-55.94	-81

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-256.43	307.59	0.003186	0.003186	65675	29381	2718
2	2.83	-143.09	256.29	0.003186	0.003186	26369	17454	1514
3	5.15	-215.91	204.99	0.003186	0.003186	62442	23854	2280

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.000000	-102.55	-148
2	2.83	0.000000	-1.31	-2
3	5.15	0.000000	55.94	81

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.14	0.002655	0.002655	52	3	0
2	2.46	-230.02	104.64	0.002655	0.003186	71413	20746	2030
3	5.00	-500.93	104.64	0.002655	0.002655	206277	43476	4652
4	7.54	-229.47	104.64	0.002655	0.003186	71205	20701	2025
5	10.00	0.00	-0.01	0.004247	0.002655	30	4	1

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.00	0.000000	7.27	-11
2	2.46	0.000531	-214.08	-276
3	5.00	0.000000	5.48	7
4	7.54	0.000531	225.30	290
5	10.00	0.000000	-7.18	11

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.55	-422.15	99.53	0.003186	0.005309	101194	37803	3631
2	2.75	235.77	99.53	0.004247	0.003186	22700	65186	2215
3	5.00	488.22	99.53	0.003186	0.003186	46150	192725	4985
4	7.25	229.90	99.53	0.004247	0.003186	22186	63302	2162
5	9.45	-421.27	99.53	0.003186	0.005309	100965	37728	3623

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.55	0.001062	372.00	538
2	2.75	0.000000	226.11	327
3	5.00	0.000000	-1.71	-2
4	7.25	0.000000	-222.20	-322
5	9.45	0.001062	-368.43	-533

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-367.18	474.60	0.003186	0.003186	89653	42573	3895

2	2.83	-274.12	423.30	0.003186	0.003186	58390	32689	2907
3	5.15	-422.15	372.00	0.003186	0.003186	126000	46124	4450

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.50	0.000000	104.79	152
2	2.83	0.000000	-19.22	-28
3	5.15	0.000000	-99.53	-144

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	-365.12	471.03	0.003186	0.003186	89265	42321	3873
2	2.83	-272.74	419.73	0.003186	0.003186	58268	32507	2892
3	5.15	-421.27	368.43	0.003186	0.003186	126118	45977	4440

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.50	0.000000	-104.65	-151
2	2.83	0.000000	19.57	28
3	5.15	0.000000	99.53	144

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.08	0.002655	0.002655	90	11	1
2	2.46	-137.33	102.47	0.002655	0.003186	37093	13119	1227
3	5.00	-316.56	102.47	0.002655	0.002655	123969	28354	2960
4	7.54	-137.33	102.47	0.002655	0.003186	37093	13119	1227
5	10.00	0.00	-0.08	0.004247	0.002655	90	10	1

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.00	0.000000	5.11	-11
2	2.46	0.000531	-140.76	-181
3	5.00	0.000000	3.84	5
4	7.54	0.000531	149.27	192
5	10.00	0.000000	-5.11	11

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.55	-215.91	55.94	0.003186	0.005309	51331	19439	1861

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	137 di 176

2	2.75	123.60	55.94	0.004247	0.003186	11977	33776	1164
3	5.00	240.20	55.94	0.003186	0.003186	22881	93794	2457
4	7.25	124.11	55.94	0.004247	0.003186	12023	33942	1169
5	9.45	-215.91	55.94	0.003186	0.005309	51331	19439	1861

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.55	0.001062	204.99	297
2	2.75	0.000000	103.65	150
3	5.00	0.000000	0.00	0
4	7.25	0.000000	-103.42	-150
5	9.45	0.001062	-204.99	-297

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-256.43	307.59	0.003186	0.003186	65675	29381	2718
2	2.83	-143.09	256.29	0.003186	0.003186	26369	17454	1514
3	5.15	-215.91	204.99	0.003186	0.003186	62442	23854	2280

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.000000	102.55	148
2	2.83	0.000000	1.31	2

3 5.15 0.000000 -55.94 -81

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-256.43	307.59	0.003186	0.003186	65675	29381	2718
2	2.83	-143.09	256.29	0.003186	0.003186	26369	17454	1514
3	5.15	-215.91	204.99	0.003186	0.003186	62442	23854	2280

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.000000	-102.55	-148
2	2.83	0.000000	-1.31	-2
3	5.15	0.000000	55.94	81

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.07	0.002655	0.002655	82	11	1

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	139 di 176

2	2.46	-175.15	88.69	0.002655	0.003186	53109	15975	1550
3	5.00	-350.52	88.69	0.002655	0.002655	141612	30804	3264
4	7.54	-175.15	88.69	0.002655	0.003186	53109	15975	1550
5	10.00	0.00	-0.07	0.004247	0.002655	82	9	1

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.00	0.000000	5.25	-11
2	2.46	0.000531	-138.17	-178
3	5.00	0.000000	3.77	5
4	7.54	0.000531	146.66	189
5	10.00	0.000000	-5.25	11

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.55	-250.81	80.41	0.003186	0.005309	58337	22896	2175
2	2.75	88.69	80.41	0.004247	0.003186	9343	20124	858
3	5.00	205.29	80.41	0.003186	0.003186	20343	75418	2121
4	7.25	89.21	80.41	0.004247	0.003186	9390	20287	863
5	9.45	-250.81	80.41	0.003186	0.005309	58337	22896	2175

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
----	---	-----------------	---	----------------

1	0.55	0.001062	204.99	297
2	2.75	0.000000	103.65	150
3	5.00	0.000000	0.00	0
4	7.25	0.000000	-103.42	-150
5	9.45	0.001062	-204.99	-297

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-213.82	307.59	0.003186	0.003186	48295	25216	2268
2	2.83	-134.09	256.29	0.003186	0.003186	22936	16513	1416
3	5.15	-250.81	204.99	0.003186	0.003186	77056	27106	2639

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.000000	88.76	128
2	2.83	0.000000	-14.64	-21
3	5.15	0.000000	-78.47	-114

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-213.82	307.59	0.003186	0.003186	48295	25216	2268
2	2.83	-134.09	256.29	0.003186	0.003186	22936	16513	1416
3	5.15	-250.81	204.99	0.003186	0.003186	77056	27106	2639

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.000000	-88.76	-128
2	2.83	0.000000	14.64	21
3	5.15	0.000000	78.47	114

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.09	0.002655	0.002655	99	12	2
2	2.46	-93.74	118.91	0.002655	0.003186	18987	9631	843
3	5.00	-277.40	118.91	0.002655	0.002655	103579	25508	2607
4	7.54	-93.74	118.91	0.002655	0.003186	18987	9631	843
5	10.00	0.00	-0.09	0.004247	0.002655	99	11	2

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
----	---	-----------------	---	----------------

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	142 di 176

1	0.00	0.000000	4.95	-11
2	2.46	0.000531	-143.74	-185
3	5.00	0.000000	3.92	5
4	7.54	0.000531	152.29	196
5	10.00	0.000000	-4.95	11

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.55	-176.57	33.94	0.003186	0.005309	42976	15651	1512
2	2.75	162.93	33.94	0.004247	0.003186	14934	48763	1504
3	5.00	279.53	33.94	0.003186	0.003186	25830	113746	2837
4	7.25	163.45	33.94	0.004247	0.003186	14979	48929	1509
5	9.45	-176.57	33.94	0.003186	0.005309	42976	15651	1512

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.55	0.001062	204.99	297
2	2.75	0.000000	103.65	150
3	5.00	0.000000	0.00	0
4	7.25	0.000000	-103.42	-150
5	9.45	0.001062	-204.99	-297

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-305.56	307.59	0.003186	0.003186	86019	34062	3230
2	2.83	-152.17	256.29	0.003186	0.003186	29899	18391	1612
3	5.15	-176.57	204.99	0.003186	0.003186	46106	20126	1871

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.000000	119.00	172
2	2.83	0.000000	20.24	29
3	5.15	0.000000	-33.94	-49

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-305.56	307.59	0.003186	0.003186	86019	34062	3230
2	2.83	-152.17	256.29	0.003186	0.003186	29899	18391	1612
3	5.15	-176.57	204.99	0.003186	0.003186	46106	20126	1871

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.000000	-119.00	-172
2	2.83	0.000000	-20.24	-29
3	5.15	0.000000	33.94	49

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.17	0.002655	0.002655	39	25	0
2	2.46	-263.14	104.54	0.002655	0.003186	83847	23424	2315
3	5.00	-564.43	104.54	0.002655	0.002655	234788	48650	5234
4	7.54	-262.49	104.54	0.002655	0.003186	83603	23371	2309
5	10.00	0.00	0.01	0.004247	0.002655	9	2	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.00	0.000000	7.99	-11
2	2.46	0.000531	-238.38	-307
3	5.00	0.000000	6.00	8
4	7.54	0.000531	250.48	323
5	10.00	0.000000	-7.88	11

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.55	-492.92	115.47	0.003186	0.005309	118221	44125	4239
2	2.75	271.10	115.47	0.004247	0.003186	26123	74848	2548
3	5.00	568.80	115.47	0.003186	0.003186	53754	224605	5807
4	7.25	263.03	115.47	0.004247	0.003186	25416	72256	2475
5	9.45	-491.89	115.47	0.003186	0.005309	117955	44038	4230

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.55	0.001062	427.65	619
2	2.75	0.000000	266.91	386
3	5.00	0.000000	-2.29	-3
4	7.25	0.000000	-261.81	-379
5	9.45	0.001062	-422.92	-612

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-401.59	530.26	0.003186	0.003186	96637	46720	4260

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	146 di 176

2	2.83	-317.28	478.96	0.003186	0.003186	68910	37702	3365
3	5.15	-492.92	427.65	0.003186	0.003186	148038	53733	5194

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.50	0.000000	104.71	152
2	2.83	0.000000	-26.99	-39
3	5.15	0.000000	-115.35	-167

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	-398.74	525.53	0.003186	0.003186	96073	46375	4230
2	2.83	-315.39	474.22	0.003186	0.003186	68729	37454	3345
3	5.15	-491.89	422.92	0.003186	0.003186	148256	53551	5182

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.50	0.000000	-104.52	-151
2	2.83	0.000000	27.51	40
3	5.15	0.000000	115.47	167

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-8.00	0.002655	0.002655	1575	1439	0
2	2.46	-175.18	121.18	0.002655	0.003186	48615	16573	1563
3	5.00	-497.59	121.18	0.002655	0.002655	201859	43612	4631
4	7.54	-276.85	121.18	0.002655	0.003186	86626	24874	2441
5	10.00	0.00	7.82	0.004247	0.002655	112	100	8

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.00	0.000000	6.33	-12
2	2.46	0.000531	-228.23	-294
3	5.00	0.000000	-17.91	-23
4	7.54	0.000531	212.45	274
5	10.00	0.000000	-8.09	10

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.55	-346.01	63.12	0.003186	0.005309	84504	30598	2959

2	2.75	270.91	94.76	0.004247	0.003186	25671	76977	2531
3	5.00	481.43	127.11	0.003186	0.003186	46232	185796	4936
4	7.25	181.28	159.40	0.004247	0.003186	19012	41621	1752
5	9.45	-510.98	191.10	0.003186	0.005309	116577	47192	4454

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.55	0.001062	353.37	511
2	2.75	0.000000	207.47	300
3	5.00	0.000000	-20.34	-29
4	7.25	0.000000	-240.84	-349
5	9.45	0.001062	-387.06	-560

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-431.74	455.97	0.003186	0.003186	118693	48486	4568
2	2.83	-277.10	404.67	0.003186	0.003186	61847	32756	2940
3	5.15	-346.01	353.37	0.003186	0.003186	96733	38657	3659

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.000000	129.18	187
2	2.83	0.000000	11.13	16

3 5.15 0.000000 -63.12 -91

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-308.97	489.66	0.003186	0.003186	64312	36994	3276
2	2.83	-237.42	438.36	0.003186	0.003186	42291	29090	2510
3	5.15	-510.98	387.06	0.003186	0.003186	161213	54636	5367

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.000000	-113.36	-164
2	2.83	0.000000	49.74	72
3	5.15	0.000000	178.86	259

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.14	0.002655	0.002655	46	7	0

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	150 di 176

2	2.46	-262.50	92.79	0.002655	0.003186	85282	23126	2303
3	5.00	-530.14	92.79	0.002655	0.002655	221481	45558	4912
4	7.54	-262.04	92.79	0.002655	0.003186	85108	23088	2299
5	10.00	0.00	0.00	0.004247	0.002655	22	4	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.00	0.000000	7.38	-11
2	2.46	0.000531	-211.87	-273
3	5.00	0.000000	5.40	7
4	7.54	0.000531	223.04	287
5	10.00	0.000000	-7.30	11

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.55	-452.09	120.53	0.003186	0.005309	107197	40773	3900
2	2.75	205.79	120.53	0.004247	0.003186	20487	53382	1956
3	5.00	458.20	120.53	0.003186	0.003186	43990	176898	4697
4	7.25	199.84	120.53	0.004247	0.003186	19962	51479	1902
5	9.45	-451.36	120.53	0.003186	0.005309	107009	40711	3894

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
----	---	-----------------	---	----------------

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	151 di 176

1	0.55	0.001062	371.98	538
2	2.75	0.000000	226.09	327
3	5.00	0.000000	-1.72	-2
4	7.25	0.000000	-222.22	-322
5	9.45	0.001062	-368.44	-533

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-330.59	474.59	0.003186	0.003186	74792	38974	3507
2	2.83	-266.41	423.28	0.003186	0.003186	55324	31910	2824
3	5.15	-452.09	371.98	0.003186	0.003186	138553	48906	4758

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.000000	92.93	134
2	2.83	0.000000	-32.91	-48
3	5.15	0.000000	-118.84	-172

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-328.42	471.05	0.003186	0.003186	74354	38712	3484
2	2.83	-264.98	419.75	0.003186	0.003186	55179	31724	2809
3	5.15	-451.36	368.44	0.003186	0.003186	138736	48772	4749

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.000000	-92.79	-134
2	2.83	0.000000	33.32	48
3	5.15	0.000000	118.96	172

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.15	0.002655	0.002655	52	4	0
2	2.46	-232.25	103.81	0.002655	0.003186	72366	20910	2049
3	5.00	-502.97	103.81	0.002655	0.002655	207338	43621	4670
4	7.54	-231.78	103.81	0.002655	0.003186	72188	20872	2045
5	10.00	0.00	-0.01	0.004247	0.002655	29	4	1

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
----	---	-----------------	---	----------------

1	0.00	0.000000	7.27	-11
2	2.46	0.000531	-213.93	-276
3	5.00	0.000000	5.45	7
4	7.54	0.000531	225.14	290
5	10.00	0.000000	-7.19	11

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.55	-424.18	100.93	0.003186	0.005309	101602	38004	3649
2	2.75	233.71	100.93	0.004247	0.003186	22548	64377	2198
3	5.00	486.12	100.93	0.003186	0.003186	45998	191628	4965
4	7.25	227.77	100.93	0.004247	0.003186	22028	62471	2144
5	9.45	-423.43	100.93	0.003186	0.005309	101408	37941	3643

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.55	0.001062	371.99	538
2	2.75	0.000000	226.09	327
3	5.00	0.000000	-1.72	-2
4	7.25	0.000000	-222.22	-322
5	9.45	0.001062	-368.44	-533

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-364.67	474.59	0.003186	0.003186	88629	42327	3868
2	2.83	-273.60	423.29	0.003186	0.003186	58184	32636	2901
3	5.15	-424.18	371.99	0.003186	0.003186	126851	46313	4471

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.000000	103.96	150
2	2.83	0.000000	-20.15	-29
3	5.15	0.000000	-100.83	-146

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-362.52	471.05	0.003186	0.003186	88199	42067	3845
2	2.83	-272.18	419.74	0.003186	0.003186	58043	32451	2886
3	5.15	-423.43	368.44	0.003186	0.003186	127022	46178	4462

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	155 di 176

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.50	0.000000	-103.82	-150
2	2.83	0.000000	20.55	30
3	5.15	0.000000	100.93	146

Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X_i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M_p	Momento, espresse in kNm
M_n	Momento, espresse in kNm
w_t	Ampiezza fessure, espresse in mm
w_{lim}	Apertura limite fessure, espresse in mm
s	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
ϵ_{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	s_m	ϵ_{sm}
1	0.09	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-0.17	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.46	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-137.33	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.00	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-316.56	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.54	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-137.33	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.91	0.004247	0.002655	564.72	-543.68	-0.17	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	s_m	ϵ_{sm}
1	0.55	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-215.91	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.75	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	123.60	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.00	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	240.20	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.25	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	124.11	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.45	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-215.91	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-256.43	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-143.09	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-215.91	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-256.43	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-143.09	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-215.91	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.09	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-0.05	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.46	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-230.02	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.00	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-500.93	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.54	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-229.47	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.91	0.004247	0.002655	564.72	-543.68	-0.06	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.55	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-422.15	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.75	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	235.77	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.00	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	488.22	0.19	0.20	227.52	0.049
4	7.25	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	229.90	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.45	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-421.27	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-367.18	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-274.12	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-422.15	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-365.12	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-272.74	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-421.27	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
----	---	-----------------	-----------------	----------------	----------------	---	---	------------------	----------------	-----------------

1	0.09	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-0.17	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.46	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-137.33	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.00	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-316.56	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.54	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-137.33	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.91	0.004247	0.002655	564.72	-543.68	-0.17	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.55	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-215.91	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.75	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	123.60	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.00	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	240.20	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.25	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	124.11	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.45	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-215.91	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-256.43	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-143.09	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-215.91	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-256.43	0.00	0.20	0.00	0.000

2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-143.09	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-215.91	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	s _m	ε _{sm}
1	0.09	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-0.15	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.46	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-175.15	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.00	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-350.52	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.54	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-175.15	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.91	0.004247	0.002655	564.72	-543.68	-0.15	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	s _m	ε _{sm}
1	0.55	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-250.81	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.75	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	88.69	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.00	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	205.29	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.25	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	89.21	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.45	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-250.81	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	s _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-213.82	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-134.09	0.00	0.20	0.00	0.000

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	161 di 176

3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-250.81	0.00	0.20	0.00	0.000
---	------	----------	----------	--------	---------	---------	------	------	------	-------

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-213.82	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-134.09	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-250.81	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.09	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-0.18	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.46	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-93.74	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.00	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-277.40	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.54	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-93.74	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.91	0.004247	0.002655	564.72	-543.68	-0.18	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.55	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-176.57	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.75	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	162.93	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.00	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	279.53	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.25	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	163.45	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.45	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-176.57	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-305.56	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-152.17	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-176.57	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-305.56	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-152.17	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-176.57	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.09	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-0.02	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.46	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-263.14	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.00	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-564.43	0.25	100.00	263.02	0.055
4	7.54	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-262.49	0.00	100.00	0.00	0.000
5	9.91	0.004247	0.002655	564.72	-543.68	-0.03	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.55	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-492.92	0.07	100.00	156.51	0.027
2	2.75	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	271.10	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.00	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	568.80	0.28	100.00	227.52	0.071
4	7.25	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	263.03	0.00	100.00	0.00	0.000
5	9.45	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-491.89	0.07	100.00	156.51	0.027

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-401.59	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-317.28	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-492.92	0.06	100.00	227.52	0.015

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-398.74	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-315.39	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-491.89	0.06	100.00	227.52	0.015

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
----	---	-----------------	-----------------	----------------	----------------	---	---	------------------	----------------	-----------------

1	0.09	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-0.15	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.46	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-175.18	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.00	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-497.59	0.00	100.00	0.00	0.000
4	7.54	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-276.85	0.00	100.00	0.00	0.000
5	9.91	0.004247	0.002655	564.72	-543.68	0.03	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.55	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-346.01	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.75	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	270.91	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.00	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	481.43	0.18	100.00	227.52	0.044
4	7.25	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	181.28	0.00	100.00	0.00	0.000
5	9.45	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-510.98	0.07	100.00	156.51	0.026

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-431.74	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-277.10	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-346.01	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-308.97	0.00	100.00	0.00	0.000

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	165 di 176

2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-237.42	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-510.98	0.10	100.00	227.52	0.026

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	s _m	ε _{sm}
1	0.09	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-0.04	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.46	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-262.50	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.00	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-530.14	0.00	100.00	0.00	0.000
4	7.54	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-262.04	0.00	100.00	0.00	0.000
5	9.91	0.004247	0.002655	564.72	-543.68	-0.05	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	s _m	ε _{sm}
1	0.55	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-452.09	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.75	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	205.79	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.00	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	458.20	0.15	100.00	227.52	0.038
4	7.25	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	199.84	0.00	100.00	0.00	0.000
5	9.45	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-451.36	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	s _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-330.59	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-266.41	0.00	100.00	0.00	0.000

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	166 di 176

3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-452.09	0.03	100.00	227.52	0.007
---	------	----------	----------	--------	---------	---------	------	--------	--------	-------

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-328.42	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-264.98	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-451.36	0.03	100.00	227.52	0.007

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.09	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-0.05	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.46	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-232.25	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.00	0.002655	0.002655	538.76	-538.76	-502.97	0.00	100.00	0.00	0.000
4	7.54	0.002655	0.003186	540.42	-547.43	-231.78	0.00	100.00	0.00	0.000
5	9.91	0.004247	0.002655	564.72	-543.68	-0.06	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.55	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-424.18	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.75	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	233.71	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.00	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	486.12	0.19	100.00	227.52	0.049
4	7.25	0.004247	0.003186	463.09	-450.78	227.77	0.00	100.00	0.00	0.000
5	9.45	0.003186	0.005309	453.43	-478.09	-423.43	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-364.67	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-273.60	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-424.18	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.50	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-362.52	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.83	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-272.18	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.15	0.003186	0.003186	448.04	-448.04	-423.43	0.00	100.00	0.00	0.000

Inviluppo spostamenti nodali

Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u_{Xmin} [m]	u_{Xmax} [m]	u_{Ymin} [m]	u_{Ymax} [m]
0.00	-0.002886	0.002528	0.003906	0.008750
2.46	-0.002896	0.002521	0.003295	0.007037
5.00	-0.002909	0.002510	0.002962	0.006119
7.54	-0.002921	0.002499	0.003319	0.006978
9.90	-0.002930	0.002490	0.003937	0.008717

Inviluppo spostamenti traverso

X [m]	u_{Xmin} [m]	u_{Xmax} [m]	u_{Ymin} [m]	u_{Ymax} [m]
0.55	-0.003019	0.003093	0.003822	0.008492
2.75	-0.003020	0.003170	0.004201	0.009922
5.00	-0.003021	0.003246	0.004429	0.010717
7.25	-0.003021	0.003318	0.004218	0.009862
9.45	-0.003021	0.003385	0.003866	0.008410

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u_{Xmin} [m]	u_{Xmax} [m]	u_{Ymin} [m]	u_{Ymax} [m]
0.50	-0.002886	0.002528	0.003783	0.008389
2.83	-0.003300	0.002217	0.003805	0.008443
5.15	-0.003019	0.003093	0.003822	0.008492

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u _{Xmin} [m]	u _{Xmax} [m]	u _{Ymin} [m]	u _{Ymax} [m]
0.50	-0.002930	0.002490	0.003827	0.008316
2.83	-0.002636	0.003117	0.003849	0.008365
5.15	-0.003021	0.003385	0.003866	0.008410

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.00	0.00	0.00	4.91	11.00	-13.86	15.83
2.46	93.74	413.88	-317.80	-134.31	88.69	171.67
5.00	277.40	814.66	-23.80	7.98	88.69	163.97
7.54	93.74	413.04	142.19	334.08	88.69	157.54
10.00	0.00	0.00	-10.96	-4.95	-16.07	13.66

Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.55	-719.53	-176.57	197.91	577.32	33.94	193.85
2.75	79.51	353.34	99.57	360.32	33.94	193.85
5.00	190.39	713.74	-27.23	0.00	33.94	193.85
7.25	75.48	300.93	-353.46	-101.36	33.94	221.54
9.45	-718.23	-176.57	-570.95	-199.93	33.94	264.34

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.50	-566.21	-213.82	88.76	168.04	294.17	715.84
2.83	-414.38	-90.77	-61.17	20.24	246.04	646.58
5.15	-719.53	-176.57	-190.64	-33.94	197.91	577.32

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.50	-474.43	-213.82	-164.83	-88.76	296.19	709.47
2.83	-411.82	-85.11	-20.24	72.31	248.06	640.21
5.15	-718.23	-176.57	33.94	247.47	199.93	570.95

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{tmin} [kPa]	σ_{tmax} [kPa]
0.00	98	220
2.46	83	177
5.00	74	154
7.54	83	176
10.00	99	219

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	171 di 176

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

X	A _n	A _{fs}	CS
0.00	0.002655	0.002655	60.21
2.46	0.002655	0.003186	1.72
5.00	0.002655	0.002655	1.18
7.54	0.002655	0.003186	1.69
10.00	0.004247	0.002655	64.61

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.00	336.06	0.00	0.00	0.000000
2.46	0.00	511.49	3545.80	0.000531
5.00	352.49	0.00	0.00	0.000000
7.54	0.00	511.49	3545.80	0.000531
10.00	336.09	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

X	A _n	A _{fs}	CS
0.55	0.003186	0.005309	2.34
2.75	0.004247	0.003186	2.47
5.00	0.003186	0.003186	1.48
7.25	0.004247	0.003186	2.56
9.45	0.003186	0.005309	2.39

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.55	0.00	1036.41	3174.32	0.001062
2.75	363.13	0.00	0.00	0.000000
5.00	363.13	0.00	0.00	0.000000
7.25	363.13	0.00	0.00	0.000000
9.45	0.00	1036.41	3174.32	0.001062

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.50	0.003186	0.003186	2.75
2.83	0.003186	0.003186	4.08
5.15	0.003186	0.003186	1.86

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.50	433.86	0.00	0.00	0.000000
2.83	424.47	0.00	0.00	0.000000
5.15	415.09	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.50	0.003186	0.003186	2.76
2.83	0.003186	0.003186	4.08
5.15	0.003186	0.003186	1.86

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.50	432.99	0.00	0.00	0.000000
2.83	423.61	0.00	0.00	0.000000
5.15	414.23	0.00	0.00	0.000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1.0000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.00	0.002655	0.002655	2	1439	1575
2.46	0.002655	0.003186	2315	23424	85282
5.00	0.002655	0.002655	5234	48650	234788
7.54	0.002655	0.003186	2441	24874	86626
10.00	0.004247	0.002655	8	100	112

X	τ _c	A _{sw}
---	----------------	-----------------

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	174 di 176

0.00	-12	0.000000
2.46	-307	0.000531
5.00	-23	0.000000
7.54	323	0.000531
10.00	11	0.000000

Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.55	0.003186	0.005309	4239	44125	118221
2.75	0.004247	0.003186	2548	76977	26123
5.00	0.003186	0.003186	5807	224605	53754
7.25	0.004247	0.003186	2475	72256	25416
9.45	0.003186	0.005309	4454	47192	117955

X	τ_c	A_{sv}
0.55	619	0.001062
2.75	386	0.000000
5.00	-29	0.000000
7.25	-379	0.000000
9.45	-612	0.001062

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Relazione di calcolo IN60 - Tombino idraulico su NV22

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	IN 60 00 001	A	175 di 176

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.50	0.003186	0.003186	4568	48486	118693
2.83	0.003186	0.003186	3365	37702	68910
5.15	0.003186	0.003186	5194	53733	148038

Y	τ_c	A_{sw}
0.50	187	0.000000
2.83	-48	0.000000
5.15	-172	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.50	0.003186	0.003186	4230	46375	96073
2.83	0.003186	0.003186	3345	37454	68729
5.15	0.003186	0.003186	5367	54636	161213

Y	τ_c	A_{sw}
0.50	-172	0.000000
2.83	72	0.000000
5.15	259	0.000000

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>q_u</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Q_U</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
<i>Q_γ</i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N _c	N _q	N _γ	N' _c	N' _q	N' _γ	q _u	Q _U	Q _γ	FS
1	23.94	13.20	9.32	30.45	15.93	9.32	2954	29544.16	1793.65	16.47
2	23.94	13.20	9.32	22.66	12.16	6.36	2093	20926.71	1643.13	12.74
3	23.94	13.20	9.32	30.45	15.93	9.32	2956	29558.79	1643.13	17.99
4	23.94	13.20	9.32	39.92	20.50	7.22	3352	33517.64	1643.13	20.40
5	23.94	13.20	9.32	17.90	9.86	4.70	1728	17280.83	922.64	18.73
6	23.94	13.20	9.32	16.94	9.40	4.38	1637	16373.54	842.64	19.43
7	23.94	13.20	9.32	19.65	10.70	5.30	1887	18874.65	1257.13	15.01
8	23.94	13.20	9.32	19.03	10.41	5.08	1828	18280.96	1177.14	15.53