

Committente:



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B04000060008

C.I.G. 307068161E

PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.

Il Direttore TIBRE:

Il Responsabile del Procedimento:

Il Presidente:

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.

Il Direttore Tecnico:

Il Responsabile di Progetto
Dott. Ing. Luca Bondanelli

Il Geologo:

PROGETTAZIONE DI:



Il Progettista:

Ing. Fabio Nigrelli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581



A.T.I.:



Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:

Ing. Giovanni Maria Cepparotti

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392



Consulenza specialistica a cura di:

Progettista Responsabile Integrazioni Prestazioni Specialistiche:

Impresa Pizzarotti & C. S.p.A.

Ing. Pietro Mazzoli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 821

Titolo Elaborato:

**ST - Smaltimento e trattamento acque di piattaforma
00 - Generale
G - Generale
Impianti di trattamento acque di prima pioggia:
vasche di accumulo e sedimentazione
Relazione di Calcolo**

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala:

Identif. Elaborato:

N.RO IDENTIFICATIVO	CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	AMBITO	CAT OPERA	N OPERA	PARTE OP	TIPO DOC	N PROGR. DOC.	REV.
	RAAA	1	E	I	AP	ST	00	G	RE	002	A

Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE	Redatto	Controllato	Approvato
A	30/06/2014	RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO	COSTANTINI	NIGRELLI	MAZZOLI

SOMMARIO

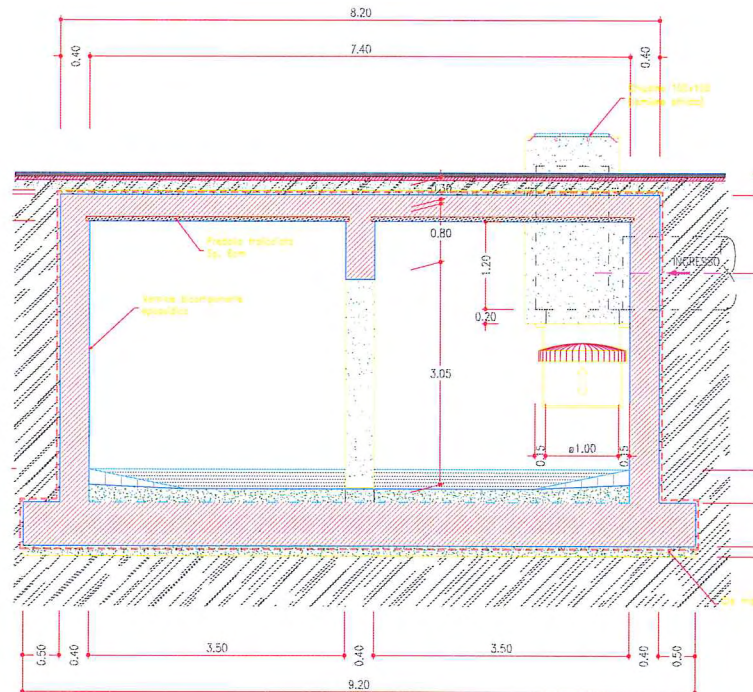
1	PREMESSA	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	5
4	TERRENI	6
5	SCHEMA DI CALCOLO.....	7
6	SEZIONE AD U	8
7	SOLETTA DI COPERTURA	78
8	TRAVE CENTRALE.....	81
9	PILASTRO	84
10	VERIFICA A GALLEGGIAMENTO	86

1 PREMESSA

Nella presente relazione si analizza il dimensionamento delle vasche di trattamento delle acque di prima pioggia. Le strutture di tipo scatolare hanno sezioni trasversali che differiscono per la sola altezza totale del manufatto come dal seguente riepilogo:

TAP01	Htot=4,71m
TAP02-est	Htot=4,46m
TAP02-ovest	Htot=4,81m
TAP03	Htot=4,46m
TAP04	Htot=4,71m
TAP05	Htot=4,81m

Considerata la modesta variazione nei calcoli statici si è fatto riferimento a l'altezza maggiore pari a Htot=4,81m. Per il ricoprimento sopra l'estradosso della soletta superiore si è assunto il valore maggiore pari a 1m. .



2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Le Normative di riferimento sono:

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Circ. Min. LL.PP.14 Febbraio 1974, n. 11951 – Applicazione della L. 5 novembre 1971, n. 1086”;
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64, recante provvedimenti per le costruzioni co particolari prescrizioni per le zone sismiche;
 - D. M. Min. Il. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni;
- CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n.617 “Istruzione per l’applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008;
 - UNI EN 1990 (Eurocodice 0) – Aprile 2006: “Criteri generali di progettazione strutturale”;
- UNI EN 1991-2-4 (Eurocodice 1) – Agosto 2004 – Azioni in generale: “Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici”;
- UNI EN 1991-1-1 (Eurocodice 1) – Agosto 2004 – Azioni in generale- Parte 1-1: “Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici”;
- UNI EN 1991-2 (Eurocodice 1) – Marzo 2005 – Azioni sulle strutture- Parte 2: “Carico da traffico sui ponti”;
- UNI EN 1992-1-1 (Eurocodice 2) – Novembre 2005: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: “Regole generali e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1992-2 (Eurocodice 2) – Gennaio 2006: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 2: “Ponti in calcestruzzo - progettazione e dettagli costruttivi”;
- UNI EN 1993-1-1 (Eurocodice 3) – Ottobre 1993: “Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1997-1 (Eurocodice 7) – Febbraio 2005: “Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali”;
- UNI EN 1998-1 (Eurocodice 8) – Marzo 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali – Azioni sismiche e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1998-2 (Eurocodice 8) – Febbraio 2006: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Ponti”;
- UNI EN 1998-5 (Eurocodice 8) – Gennaio 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”.
- Linee guida sul calcestruzzo strutturale - Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale;

- UNI EN 197-1 giugno 2001 – “Cemento: composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;
- UNI EN 11104 marzo 2004 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”, Istruzioni complementari per l’applicazione delle EN 206-1;
- UNI EN 206-1 ottobre 2006 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”.

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture in esame sono i seguenti:

Calcestruzzo per opere non armate

Classe di resistenza	C	12 / 15
Contenuto min. di Cemento	200	kg/mc
Modulo elastico $E_c = 5700[R_{ck}]^{0,5}$	22076	N/mm ²
Resistenza media a traz. semplice ($f_{ctm} = 0,27(R_{ck})^{2/3}$)	1.64	N/mm ²
Resistenza caratt. a traz. semplice ($f_{ctk} = 0,7f_{ctm}$)	1.15	N/mm ²
Resistenza di progetto a traz. semplice $f_{ctk}/1,6$	0.72	N/mm ²
Resistenza media a traz. per flessione $f_{cfm} = 1,2f_{ctm}$	1.97	N/mm ²
Resistenza caratt. a traz. Per flessione $f_{cfk} = 0,7f_{cfm}$	1.38	N/mm ²
Resistenza di calcolo a comp. $f_{cd} = f_{ck}/1,6$	7.50	N/mm ²

Calcestruzzo per Scatolari

Classe di resistenza	C	25 / 30
Classe di esposizione	XC2+XF2	
Classe di consistenza	S4-S5	
Max Rapporto a/c	0.55	
Contenuto min. di Cemento	300	kg/mc
Diametro max. Aggregato	25	mm
Modulo elastico $E_c = 5700[R_{ck}]^{0,5}$	31220	N/mm ²
Resistenza media a traz. semplice ($f_{ctm} = 0,27(R_{ck})^{2/3}$)	2.61	N/mm ²
Resistenza caratt. a traz. semplice ($f_{ctk} = 0,7f_{ctm}$)	1.82	N/mm ²
Resistenza di progetto a traz. semplice $f_{ctk}/1,6$	1.14	N/mm ²
Resistenza media a traz. per flessione $f_{cfm} = 1,2f_{ctm}$	3.13	N/mm ²
Resistenza caratt. a traz. Per flessione $f_{cfk} = 0,7f_{cfm}$	2.19	N/mm ²
Resistenza di calcolo a comp. $f_{cd} = f_{ck}/1,6$	15.63	N/mm ²

ACCIAI

Armatura Lenta

Tipo	FeB 44 k (B450 C)
Resistenza caratteristica di snervamento - f_y	430 N/mm ²
Resistenza caratteristica di rottura - f_t	540 N/mm ²
Modulo Elastico	210000 N/mm ²

4 TERRENI

Di seguito si riportano le caratteristiche meccaniche dei terreni presenti in corrispondenza dell'opera:

Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	1	[m]
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Coesione	0.000	[N/mm ²]

Strato di rinfianco

Descrizione	Terreno di rinfianco	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	21.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23.31	[°]
Coesione	0.000	[N/mm ²]
Costante di Winkler	0.200	[N/mm ² /cm]

Strato di base

Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	21.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	30.00	[°]
Coesione	0.000	[N/mm ²]
Costante di Winkler	0.200	[N/mm ² /cm]

Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa) a estradosso soletta superiore

5 SCHEMA DI CALCOLO

Lo schema di calcolo utilizzato è quello di uno scatolare ad U, per la verifica dei piedritti e del solettone di base della vasca.

La copertura in c.a., dello spessore di 35 cm, esclusa la predalle di 5cm, è invece schematizzata come una trave incastrata agli estremi di luce netta pari a 3,50m.

Vengono verificati anche la trave centrale 40x116 posizionata in senso longitudinale alla vasca avente luce netta di 4,00m e i pilastri 40x40 su cui la stessa trave centrale poggia.

Il ricoprimento massimo risulta pari a 1,00m e il sovraccarico stradale considerato risulta pari a 1.000 daN/m².

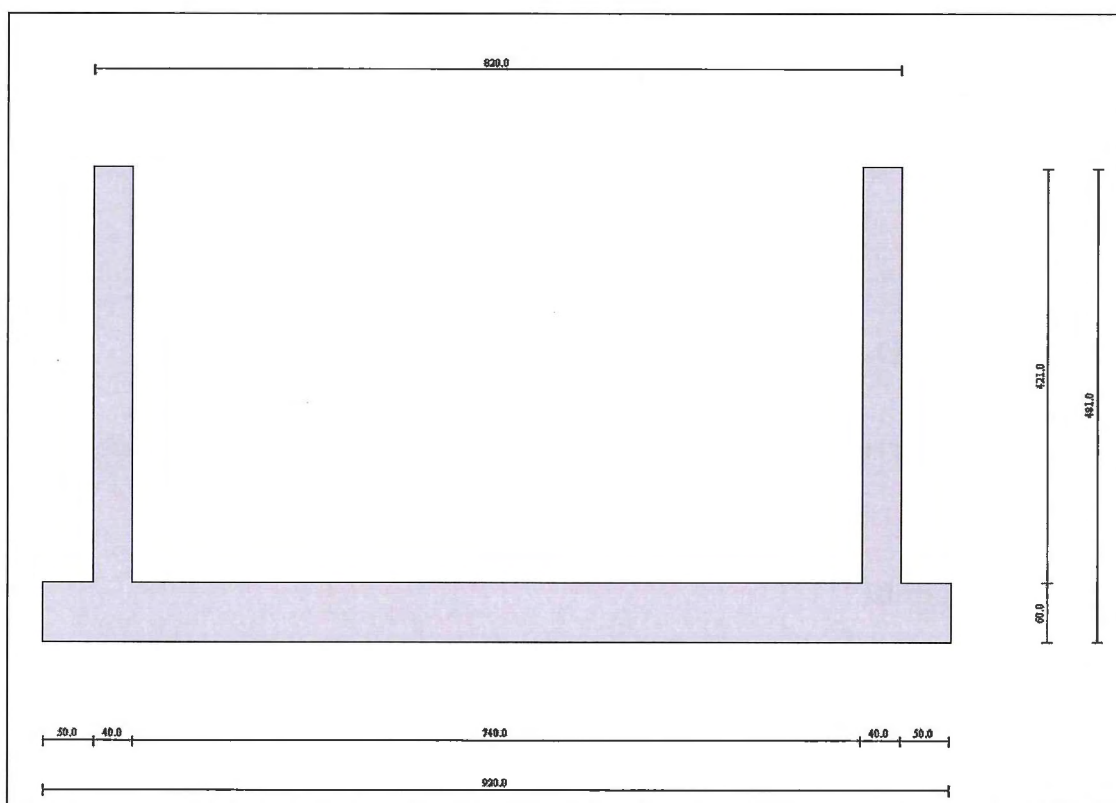


Figura: sezione trasversale - scatolare ad U

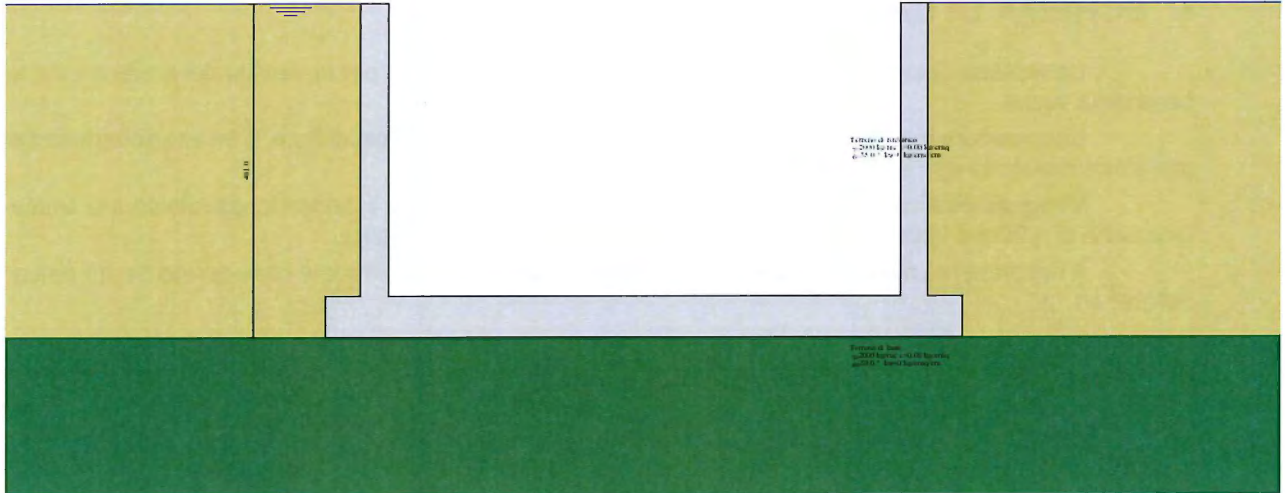


Figura: sezione stratigrafica - scatolare ad U

6 SEZIONE AD U

Si riportano di seguito i tabulati di input ed output, comprensivi anche della descrizione delle metodologie di calcolo utilizzati.

Spinta sui piedritti

Spinta attiva - Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente)

$$S = 1/2\gamma H^2 K_a$$

K_a rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \sin(\alpha - \delta) \left[1 + \frac{\sqrt{[\sin(\phi + \delta)\sin(\phi - \beta)]}}{\sqrt{[\sin(\alpha - \delta)\sin(\alpha + \beta)]}} \right]^2}$$

dove ϕ è l'angolo d'attrito del terreno, α rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ($\alpha = 90^\circ$ per parete verticale), δ è l'angolo d'attrito terreno-parete, β è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete δ rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ($1/3 H$ rispetto alla base della parete). L'espressione di K_a perde di significato per $\beta > \phi$. Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione c l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità z vale

$$\sigma_a = \gamma z K_a - 2 c \sqrt{K_a}$$

Spinta in presenza di falda

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

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

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Spinta a Riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione

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

dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfiacco.

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

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

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_0 + p_v K_0 H$$

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

Spinta in presenza di sisma - Metodo di Mononobe-Okabe

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

Tale incremento di spinta deve essere applicato ad una distanza dalla base pari a 1/2 dell'altezza della parete.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali che si destano per effetto del sisma. Tale forza viene valutata come

$$F_i = CW$$

dove W è il peso della parete e dei relativi sovraccarichi permanenti e va applicata nel baricentro dei pesi.

Strategia di soluzione

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

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di rinfiando e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidità del singolo elemento, K_e , si assembla la matrice di rigidità di tutta la struttura K . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali p .

Indicando con u il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti u

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

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

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

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	4.81	[m]
Larghezza esterna	8.20	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.50	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.50	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.40	[m]
Spessore piedritto destro	0.40	[m]
Spessore fondazione	0.60	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di rinfiando

Descrizione	Terreno di rinfiando	
Peso di volume	2000.00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2100.00	[kg/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23.31	[°]
Coesione	0.00	[kg/cm ²]
Costante di Winkler	0.20	[kg/cm ² /cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	2000.00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2100.00	[kg/mc]
Angolo di attrito	30.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	20.00	[°]
Coesione	0.00	[kg/cm ²]
Costante di Winkler	0.20	[kg/cm ² /cm]
Tensione ammissibile	2.00	[kg/cm ²]

Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	4.81	[m]
---	------	-----

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	350.00	[kg/cm ²]
Peso specifico calcestruzzo	2500.00	[kg/mc]
Modulo elastico E	284604.99	[kg/cm ²]
Tensione ammissibile acciaio	2600.00	[kg/cm ²]
Tensione ammissibile cls (σ_{amm})	110.00	[kg/cm ²]
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c0})	6.67	[kg/cm ²]
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c1})	19.71	[kg/cm ²]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

Vincoli

Simbologia adottata

X	Ascissa del vincolo espressa in m
V _x	Grado di libertà in direzione X
V _y	Grado di libertà in direzione Y
V _r	Grado di libertà rotazionale
δ	Cedimento imposto espresso in cm
	Rotazione imposta espressa in °
K	Rigidezza traslazionale espressa in kg/cm
	Rigidezza rotazionale espressa in kgm ²

Nr.	X [m]	V _x	V _y	V _r
1	4.74	VINCOLATO	VINCOLATO	VINCOLATO
2	4.73	VINCOLATO	VINCOLATO	VINCOLATO

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 kg
 Coppie concentrate espressi in kgm
 Carichi distribuiti espressi in kg/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_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} 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°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n°7 (Sovraccarico accidentale)

Distr	Terreno	$X_i = -2.50$	$X_f = 0.50$	$V_{ni} = 1000$	$V_{nf} = 1000$
Distr	Terreno	$X_i = 8.70$	$X_f = 11.70$	$V_{ni} = 1000$	$V_{nf} = 1000$

Condizione di carico n°8 (Terreno spinta)

Distr	Pied_S	$Y_i = 0.00$	$Y_f = 4.81$	$V_{ni} = 2000$	$V_{nf} = 2000$	$V_{ti} = 0$	$V_{tf} = 0$
Distr	Pied_D	$Y_i = 0.00$	$Y_f = 4.81$	$V_{ni} = -2000$	$V_{nf} = -2000$	$V_{ti} = 0$	$V_{tf} = 0$

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

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

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

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

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

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

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

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1=0.20$ $w_2=0.30$ $w_3=0.40$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 6.00 [cm]

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 2008

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
$\gamma_{c'}$	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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.30	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_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25
Coazione 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>		A1	A2
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_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			M1	M2
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 statiche
Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.30	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_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			M1	M2
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>		A1	A2
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_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00

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

Coeff. di combinazione $\Psi_0 = 0.70$ $\Psi_1 = 0.50$ $\Psi_2 = 0.20$

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
Spinta falda	1.30	1.00	1.30
Terreno spinta	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Terreno spinta	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Terreno spinta	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 4 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Terreno spinta	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Terreno spinta	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Terreno spinta	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico accidentale	1.00	0.50	0.50
Terreno spinta	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Sovraccarico accidentale	1.00	0.50	0.50
Terreno spinta	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico accidentale	1.00	0.50	0.50
Terreno spinta	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico accidentale	1.00	0.50	0.50
Terreno spinta	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Terreno spinta	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico accidentale	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 12 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Terreno spinta	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico accidentale	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 13 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
--	----------	--------	---

Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Terreno spinta	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico accidentale	1.00	1.00	1.00

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

<i>X</i>	ascisse (espresse in m) positive verso destra
<i>Y</i>	ordinate (espresse in m) positive verso l'alto
<i>M</i>	momento espresso in kgm
<i>V</i>	taglio espresso in kg
<i>SN</i>	sforzo normale espresso in kg
<i>ux</i>	spostamento direzione X espresso in cm
<i>uy</i>	spostamento direzione Y espresso in cm
σ	pressione sul terreno espressa in kg/cm ²

Tipo di analisi

Pressione in calotta

Spinta sui piedritti

Pressione geostatica

a Riposo [combinazione 1]

a Riposo [combinazione 2]

Attiva [combinazione 3]

Attiva [combinazione 4]

Attiva [combinazione 5]

Attiva [combinazione 6]

Attiva [combinazione 7]

Attiva [combinazione 8]

Attiva [combinazione 9]

Attiva [combinazione 10]

a Riposo [combinazione 11]

a Riposo [combinazione 12]

a Riposo [combinazione 13]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g =	1.50 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.48
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 5.42$
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h = 2.71$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$ 1.50 [m/s²]
 Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.48
 Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00
 Coefficiente riduzione (β_m) 0.24
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50
 Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 5.42$
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h = 2.71$
 Forma diagramma incremento sismico Rettangolare
 Spinta sismica Mononobe-Okabe

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.00
 Angolo diffusione sovraccarico 30.00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.426	0.000
2	0.511	0.000
3	0.244	0.270
4	0.244	0.283
5	0.306	0.351
6	0.306	0.334
7	0.244	0.270
8	0.244	0.283
9	0.306	0.351
10	0.306	0.334
11	0.426	0.000
12	0.426	0.000
13	0.426	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione 97
 Numero elementi piedritto sinistro 46
 Numero elementi piedritto destro 46
 Numero molle piedritto sinistro 47
 Numero molle piedritto destro 47

Analisi della combinazione n° 1

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12.50	21.70	0.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.00 [kg/mq]	Pressione inf. 2933.07 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.00 [kg/mq]	Pressione inf. 2933.07 [kg/mq]

Falda

Spinta	15038[kg]
Sottospinta	6253[kg]

Analisi della combinazione n° 2

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12.50	21.70	0.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.00 [kg/mq]	Pressione inf. 2705.22 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.00 [kg/mq]	Pressione inf. 2705.22 [kg/mq]

Falda

Spinta	11568[kg]
Sottospinta	4810[kg]

Analisi della combinazione n° 3

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12.50	21.70	0.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.00 [kg/mq] Pressione inf. 1187.62 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 0.00 [kg/mq] Pressione inf. 1187.62 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 61.07 [kg/mq] Pressione inf. 61.07 [kg/mq]

Falda

Spinta 11568[kg]

Sottospinta 4810[kg]

Analisi della combinazione n° 4

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12.50	21.70	0.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.00 [kg/mq] Pressione inf. 1187.62 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 0.00 [kg/mq] Pressione inf. 1187.62 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 93.00 [kg/mq] Pressione inf. 93.00 [kg/mq]

Falda

Spinta 11568[kg]

Sottospinta 4810[kg]

Analisi della combinazione n° 5

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12.50	21.70	0.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.00 [kg/mq] Pressione inf. 1532.40 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 0.00 [kg/mq] Pressione inf. 1532.40 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 109.77 [kg/mq] Pressione inf. 109.77 [kg/mq]

Falda

Spinta 11568[kg]
Sottospinta 4810[kg]

Analisi della combinazione n° 6

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12.50	21.70	0.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.00 [kg/mq] Pressione inf. 1532.40 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 0.00 [kg/mq] Pressione inf. 1532.40 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 68.54 [kg/mq] Pressione inf. 68.54 [kg/mq]

Falda

Spinta 11568[kg]
Sottospinta 4810[kg]

Analisi della combinazione n° 7

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
----	----	----------

-12.50	-2.50	0.00
-2.50	0.50	500.00
0.50	8.70	0.00
8.70	11.70	500.00
11.70	21.70	0.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 112.23 [kg/mq] Pressione inf. 1299.85 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 112.23 [kg/mq] Pressione inf. 1299.85 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 72.61 [kg/mq] Pressione inf. 72.61 [kg/mq]

Falda

Spinta 11568[kg]
Sottospinta 4810[kg]

Analisi della combinazione n° 8

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12.50	-2.50	0.00
-2.50	0.50	500.00
0.50	8.70	0.00
8.70	11.70	500.00
11.70	21.70	0.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 112.23 [kg/mq] Pressione inf. 1299.85 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 112.23 [kg/mq] Pressione inf. 1299.85 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 110.58 [kg/mq] Pressione inf. 110.58 [kg/mq]

Falda

Spinta 11568[kg]
Sottospinta 4810[kg]

Analisi della combinazione n° 9

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12.50	-2.50	0.00
-2.50	0.50	500.00
0.50	8.70	0.00
8.70	11.70	500.00
11.70	21.70	0.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 144.81 [kg/mq] Pressione inf. 1677.22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 144.81 [kg/mq] Pressione inf. 1677.22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 130.52 [kg/mq] Pressione inf. 130.52 [kg/mq]

Falda

Spinta 11568[kg]
Sottospinta 4810[kg]

Analisi della combinazione n° 10

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12.50	-2.50	0.00
-2.50	0.50	500.00
0.50	8.70	0.00
8.70	11.70	500.00
11.70	21.70	0.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 144.81 [kg/mq] Pressione inf. 1677.22 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 144.81 [kg/mq] Pressione inf. 1677.22 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 81.49 [kg/mq] Pressione inf. 81.49 [kg/mq]

Falda

Spinta 11568[kg]
Sottospinta 4810[kg]

Analisi della combinazione n° 11

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12.50	-2.50	0.00
-2.50	0.50	200.00
0.50	8.70	0.00
8.70	11.70	200.00
11.70	21.70	0.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 85.28 [kg/mq] Pressione inf. 2341.49 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 85.28 [kg/mq] Pressione inf. 2341.49 [kg/mq]

Falda

Spinta 11568[kg]
Sottospinta 4810[kg]

Analisi della combinazione n° 12

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12.50	-2.50	0.00
-2.50	0.50	500.00
0.50	8.70	0.00
8.70	11.70	500.00
11.70	21.70	0.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 213.21 [kg/mq] Pressione inf. 2469.42 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 213.21 [kg/mq] Pressione inf. 2469.42 [kg/mq]

Falda

Spinta 11568[kg]
Sottospinta 4810[kg]

Analisi della combinazione n° 13

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12.50	-2.50	0.00
-2.50	0.50	1000.00
0.50	8.70	0.00
8.70	11.70	1000.00
11.70	21.70	0.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 426.42 [kg/mq] Pressione inf. 2682.63 [kg/mq]
Piedritto destro Pressione sup. 426.42 [kg/mq] Pressione inf. 2682.63 [kg/mq]

Falda

Spinta 11568[kg]
Sottospinta 4810[kg]

Spostamenti

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.006	0.022
2.30	0.004	-0.087
4.60	0.001	-0.159
6.90	-0.002	-0.087
9.20	-0.004	0.022

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.006	-0.004
2.55	0.031	-0.002
4.81	0.000	0.000

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	-0.004	-0.004
2.55	-0.030	-0.002
4.81	0.000	0.000

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.005	0.015
2.30	0.003	-0.062
4.60	0.001	-0.116
6.90	-0.002	-0.062
9.20	-0.004	0.015

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.005	-0.003
2.55	0.029	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u_x [cm]	u_y [cm]
0.30	-0.004	-0.003
2.55	-0.029	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u_x [cm]	u_y [cm]
0.00	0.033	0.023
2.30	0.032	-0.076
4.60	0.030	-0.135
6.90	0.028	-0.073
9.20	0.026	0.020

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u_x [cm]	u_y [cm]
0.30	0.033	-0.003
2.55	0.029	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u_x [cm]	u_y [cm]
0.30	0.026	-0.004
2.55	-0.001	-0.002
4.81	0.000	0.000

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u_x [cm]	u_y [cm]
0.00	0.035	0.022
2.30	0.034	-0.074
4.60	0.032	-0.130
6.90	0.030	-0.070
9.20	0.028	0.019

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u_x [cm]	u_y [cm]
0.30	0.035	-0.003

2.55	0.031	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.028	-0.003
2.55	-0.001	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.036	0.021
2.30	0.035	-0.072
4.60	0.033	-0.127
6.90	0.030	-0.068
9.20	0.029	0.018

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.036	-0.003
2.55	0.033	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.029	-0.003
2.55	-0.003	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.034	0.022
2.30	0.032	-0.075
4.60	0.030	-0.132
6.90	0.028	-0.071
9.20	0.027	0.019

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.034	-0.003
2.55	0.031	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.027	-0.004
2.55	-0.003	-0.002
4.81	0.000	0.000

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.034	0.023
2.30	0.032	-0.076
4.60	0.030	-0.134
6.90	0.028	-0.072
9.20	0.027	0.019

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.034	-0.003
2.55	0.030	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.027	-0.003
2.55	-0.002	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.036	0.022
2.30	0.035	-0.073
4.60	0.033	-0.129
6.90	0.030	-0.070

9.20 0.029 0.018

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.036	-0.003
2.55	0.032	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.029	-0.003
2.55	-0.002	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.037	0.021
2.30	0.036	-0.071
4.60	0.034	-0.126
6.90	0.032	-0.068
9.20	0.030	0.017

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.037	-0.003
2.55	0.035	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.030	-0.003
2.55	-0.003	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
-------	---------------------	---------------------

0.00	0.035	0.022
2.30	0.033	-0.074
4.60	0.031	-0.131
6.90	0.029	-0.071
9.20	0.027	0.018

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.035	-0.003
2.55	0.033	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.027	-0.003
2.55	-0.004	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.004	0.018
2.30	0.003	-0.069
4.60	0.000	-0.125
6.90	-0.002	-0.069
9.20	-0.003	0.018

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.004	-0.003
2.55	0.022	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	-0.003	-0.003
2.55	-0.021	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.004	0.018
2.30	0.003	-0.068
4.60	0.000	-0.124
6.90	-0.002	-0.068
9.20	-0.003	0.018

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.004	-0.003
2.55	0.023	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	-0.003	-0.003
2.55	-0.022	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.004	0.018
2.30	0.003	-0.067
4.60	0.000	-0.122
6.90	-0.002	-0.067
9.20	-0.003	0.018

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.30	0.004	-0.003
2.55	0.025	-0.001
4.81	0.000	0.000

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
-------	---------------------	---------------------

0.30	-0.003	-0.003
2.55	-0.024	-0.001
4.81	0.000	0.000

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	1.86	-3.89
2.30	4470.66	-9895.14	21751.58
4.60	15848.05	1.76	21751.58
6.90	4462.57	9898.66	21751.58
9.20	0.00	-1.86	-3.05

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-18394.52	21755.47	14058.49
2.55	4790.13	422.82	11126.99
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-18408.22	-21754.63	14062.01
2.55	4772.24	-420.77	11130.51
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	1.24	-3.24
2.30	3006.73	-7611.21	17879.36
4.60	11757.56	1.79	17879.36
6.90	2998.50	7614.79	17879.36
9.20	0.00	-1.24	-2.46

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-14581.93	17882.60	10812.19
2.55	4205.58	101.81	8557.19
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-14595.87	-17881.81	10815.81
2.55	4189.86	-101.02	8560.81
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	1.92	-23.07
2.30	4758.82	-7470.67	14689.97
4.60	13078.89	235.83	14876.97
6.90	3674.01	7942.33	15063.98
9.20	0.00	-1.63	18.32

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-12644.39	14526.03	10770.74
2.55	2820.91	245.08	8576.86
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-14485.01	-15232.66	11239.91
2.55	2878.16	-1247.22	9046.02
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	1.85	-24.34
2.30	4588.13	-7272.49	14654.56
4.60	12667.44	247.00	14841.57
6.90	3451.91	7766.50	15028.57
9.20	0.00	-1.55	19.61

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-12414.07	14491.90	10385.10

2.55	2893.06	138.94	8068.98
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-14341.92	-15195.97	10876.50
2.55	2934.15	-1207.86	8560.38
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	1.78	-25.15
2.30	4441.46	-7266.13	15118.79
4.60	12506.14	253.36	15305.79
6.90	3275.99	7772.86	15492.80
9.20	0.00	-1.47	20.27

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-12550.84	14956.93	10378.18
2.55	3077.46	19.36	8062.07
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-14528.32	-15659.53	10882.25
2.55	3109.04	-1126.87	8566.13
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	1.85	-23.52
2.30	4608.79	-7467.46	15144.60
4.60	12921.48	239.04	15331.61
6.90	3509.22	7945.54	15518.61
9.20	0.00	-1.56	18.63

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-12789.55	14981.12	10766.97
2.55	2998.11	136.52	8573.09
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-14655.22	-15686.99	11242.54
2.55	3050.47	-1158.50	9048.66
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	1.92	-23.60
2.30	4730.32	-7466.44	14936.91
4.60	13040.66	240.06	15123.92
6.90	3626.05	7946.56	15310.92
9.20	0.00	-1.62	18.78

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-12778.62	14773.51	10516.53
2.55	2930.04	213.45	8322.64
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-14652.26	-15479.15	10994.11
2.55	2980.74	-1241.25	8800.22
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	1.85	-25.10
2.30	4561.61	-7266.26	14907.88
4.60	12626.59	253.23	15094.88
6.90	3396.73	7772.73	15281.89

9.20 0.00 -1.54 20.29

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-12543.13	14745.97	10128.89
2.55	3006.91	100.30	7812.77
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-14519.60	-15448.61	10632.67
2.55	3038.68	-1206.43	8316.56
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	1.77	-26.06
2.30	4390.61	-7258.73	15437.98
4.60	12438.26	260.77	15624.99
6.90	3191.07	7780.27	15811.99
9.20	0.00	-1.45	21.07

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-12702.38	15277.03	10120.70
2.55	3226.82	-33.87	7804.58
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-14737.67	-15977.92	10639.50
2.55	3247.34	-1117.87	8323.38
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
-------	---------	--------	--------

0.00	0.00	1.84	-24.12
2.30	4555.35	-7462.64	15455.61
4.60	12856.95	243.86	15642.61
6.90	3433.60	7950.36	15829.61
9.20	0.00	-1.54	19.14

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-12947.83	15292.73	10512.08
2.55	3141.40	92.37	8318.19
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-14851.11	-15997.48	10997.23
2.55	3186.36	-1143.49	8803.34
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	1.53	-2.90
2.30	3636.70	-7611.79	16311.46
4.60	12388.86	1.21	16311.46
6.90	3631.11	7614.21	16311.46
9.20	0.00	-1.53	-2.30

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-13996.75	16314.35	10715.14
2.55	3453.21	405.42	8460.14
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-14006.22	-16313.76	10717.55
2.55	3440.43	-403.75	8462.55
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	1.50	-2.95
2.30	3568.67	-7611.71	16569.59
4.60	12320.65	1.29	16569.59
6.90	3562.73	7614.29	16569.59
9.20	0.00	-1.50	-2.33

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-14132.24	16572.54	10564.89
2.55	3575.04	375.33	8309.89
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-14142.31	-16571.92	10567.46
2.55	3561.75	-373.72	8312.46
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	1.46	-3.04
2.30	3455.23	-7611.63	16999.55
4.60	12207.03	1.37	16999.55
6.90	3448.92	7614.37	16999.55
9.20	0.00	-1.46	-2.38

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.30	-14358.20	17002.59	10314.53
2.55	3778.08	325.31	8059.53
4.81	0.00	0.00	0.00

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
--------------	----------------	---------------	---------------

0.30	-14368.89	-17001.93	10317.25
2.55	3763.91	-323.59	8062.25
4.81	0.00	0.00	0.00

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

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0.00	0.00
2.30	0.00
4.60	0.00
6.90	0.00
9.20	0.00

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0.00	0.00
2.30	0.00
4.60	0.00
6.90	0.00
9.20	0.00

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0.00	0.00
2.30	0.00
4.60	0.00
6.90	0.00
9.20	0.00

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0.00	0.00
2.30	0.00
4.60	0.00
6.90	0.00
9.20	0.00

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0.00	0.00
2.30	0.00
4.60	0.00
6.90	0.00
9.20	0.00

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0.00	0.00
2.30	0.00
4.60	0.00
6.90	0.00
9.20	0.00

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0.00	0.00
2.30	0.00
4.60	0.00
6.90	0.00
9.20	0.00

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0.00	0.00
2.30	0.00
4.60	0.00
6.90	0.00
9.20	0.00

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0.00	0.00
2.30	0.00
4.60	0.00
6.90	0.00
9.20	0.00

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0.00	0.00
2.30	0.00
4.60	0.00
6.90	0.00
9.20	0.00

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0.00	0.00

2.30	0.00
4.60	0.00
6.90	0.00
9.20	0.00

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0.00	0.00
2.30	0.00
4.60	0.00
6.90	0.00
9.20	0.00

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	σ_t [kg/cmq]
0.00	0.00
2.30	0.00
4.60	0.00
6.90	0.00
9.20	0.00

Reazioni vincolari

Reazioni vincolari (Combinazione n° 1)

N°	Dest	X[m]	H[kg]	V[kg]	M[kgm]
1	Piedritto_S	4.74	-10931.37	8305.54	-8396.58
2	Piedritto_D	4.73	10917.20	8315.27	8306.90

Reazioni vincolari (Combinazione n° 2)

N°	Dest	X[m]	H[kg]	V[kg]	M[kgm]
1	Piedritto_S	4.74	-9503.45	6386.85	-7463.45
2	Piedritto_D	4.73	9490.24	6395.25	7383.48

Reazioni vincolari (Combinazione n° 3)

N°	Dest	X[m]	H[kg]	V[kg]	M[kgm]
1	Piedritto_S	4.74	-7507.61	6465.34	-6229.29
2	Piedritto_D	4.73	6127.20	6939.15	3515.28

Reazioni vincolari (Combinazione n° 4)

N°	Dest	X[m]	H[kg]	V[kg]	M[kgm]
1	Piedritto_S	4.74	-7683.06	5839.82	-6465.21
2	Piedritto_D	4.73	6166.56	6336.12	3544.89

Reazioni vincolari (Combinazione n° 5)

N°	Dest	X[m]	H[kg]	V[kg]	M[kgm]
1	Piedritto_S	4.74	-8020.91	5832.91	-6843.35
2	Piedritto_D	4.73	6429.33	6341.87	3805.56

Reazioni vincolari (Combinazione n° 6)

N°	Dest	X[m]	H[kg]	V[kg]	M[kgm]
1	Piedritto_S	4.74	-7814.27	6461.57	-6568.40

2	Piedritto_D	4.73	6397.70	6941.78	3795.35
---	-------------	------	---------	---------	---------

Reazioni vincolari (Combinazione n° 7)

N°	Dest	X[m]	H[kg]	V[kg]	M[kgm]
1	Piedritto_S	4.74	-7807.85	6211.12	-6484.36
2	Piedritto_D	4.73	6376.21	6693.34	3690.74

Reazioni vincolari (Combinazione n° 8)

N°	Dest	X[m]	H[kg]	V[kg]	M[kgm]
1	Piedritto_S	4.74	-8003.42	5583.61	-6745.26
2	Piedritto_D	4.73	6411.03	6092.30	3708.53

Reazioni vincolari (Combinazione n° 9)

N°	Dest	X[m]	H[kg]	V[kg]	M[kgm]
1	Piedritto_S	4.74	-8433.45	5575.42	-7205.01
2	Piedritto_D	4.73	6751.93	6099.12	4028.85

Reazioni vincolari (Combinazione n° 10)

N°	Dest	X[m]	H[kg]	V[kg]	M[kgm]
1	Piedritto_S	4.74	-8200.81	6206.67	-6897.72
2	Piedritto_D	4.73	6726.30	6696.47	4034.11

Reazioni vincolari (Combinazione n° 11)

N°	Dest	X[m]	H[kg]	V[kg]	M[kgm]
1	Piedritto_S	4.74	-7845.87	6289.79	-5984.94
2	Piedritto_D	4.73	7836.13	6296.98	5920.97

Reazioni vincolari (Combinazione n° 12)

N°	Dest	X[m]	H[kg]	V[kg]	M[kgm]
1	Piedritto_S	4.74	-8153.61	6139.55	-6233.88

2	Piedritto_D	4.73	8143.19	6146.89	6167.11
---	-------------	------	---------	---------	---------

Reazioni vincolari (Combinazione n° 13)

N°	Dest	X[m]	H[kg]	V[kg]	M[kgm]
1	Piedritto_S	4.74	-8666.37	5889.19	-6648.49
2	Piedritto_D	4.73	8655.05	5896.68	6577.56

Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
M	Momento flettente, espresso in kgm
V	Taglio, espresso in kg
N	Sforzo normale, espresso in kg
N_u	Sforzo normale ultimo, espressa in kg
M_u	Momento ultimo, espressa in kgm
A_{fi}	Area armatura inferiore, espresse in cmq
A_{fs}	Area armatura superiore, espresse in cmq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kg
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kg
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kg
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 60.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.00	0 (-1)	-4	-380	-30828	15.71	15.71	97.83
2	2.30	-4471 (-9280)	21752	160529	-68485	15.71	15.71	7.38
3	4.60	-15848 (-15848)	21752	63332	-46143	15.71	15.71	2.91
4	6.90	-4463 (-9273)	21752	160751	-68533	15.71	15.71	7.39
5	9.20	0 (-1)	-3	-298	-30849	15.71	15.71	97.90

Verifiche taglio

N°	X	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
1	0.00	2	21664	0	0	0.00
2	2.30	-9895	24601	0	0	0.00
3	4.60	2	24601	0	0	0.00
4	6.90	9899	24601	0	0	0.00
5	9.20	-2	21664	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 40.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-18395 (-18395)	14058	37136	-48590	22.62	38.33	2.64
2	2.55	4790 (4797)	11127	92422	39841	22.62	22.62	8.31
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	21755	25328	0	0	0.00
2	2.55	423	21160	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-18408 (-18408)	14062	37116	-48588	22.62	38.33	2.64
2	2.55	4772 (4779)	11131	92981	39919	22.62	22.62	8.35
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	-21755	25328	0	0	0.00
2	2.55	-421	21161	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 60.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0 (-1)	-3	-412	-30820	15.71	15.71	127.09
2	2.30	-3007 (-6706)	17879	205300	-76999	15.71	15.71	11.48
3	4.60	-11758 (-11758)	17879	74105	-48732	15.71	15.71	4.14
4	6.90	-2999 (-6699)	17879	205660	-77059	15.71	15.71	11.50
5	9.20	0 (1)	-2	-312	-30845	15.71	15.71	127.20

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	1	21664	0	0	0.00
2	2.30	-7611	24078	0	0	0.00
3	4.60	2	24078	0	0	0.00
4	6.90	7615	24078	0	0	0.00
5	9.20	-1	21664	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-14582 (-14582)	10812	35914	-48435	22.62	38.33	3.32
2	2.55	4206 (4206)	8557	76549	37621	22.62	22.62	8.95
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	17883	24914	0	0	0.00
2	2.55	102	20832	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-14596 (-14596)	10816	35889	-48432	22.62	38.33	3.32
2	2.55	4190 (4190)	8561	76997	37684	22.62	22.62	8.99
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	-17882	24914	0	0	0.00
2	2.55	-101	20833	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 60.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0 (1)	-23	-2061	-30396	15.71	15.71	126.47
2	2.30	-4759 (-8390)	14690	93481	-53388	15.71	15.71	6.36
3	4.60	-13079 (-13086)	14877	48373	-42549	15.71	15.71	3.25
4	6.90	-3674 (-7534)	15064	119014	-59523	15.71	15.71	7.90
5	9.20	0 (1)	18	1502	-31287	15.71	15.71	130.09

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	2	21662	0	0	0.00
2	2.30	-7471	23648	0	0	0.00
3	4.60	236	23673	0	0	0.00
4	6.90	7942	23698	0	0	0.00
5	9.20	-2	21666	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-12644 (-12644)	10771	41905	-49195	22.62	38.33	3.89
2	2.55	2821 (2821)	8577	138922	45697	22.62	22.62	16.20
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	14526	24909	0	0	0.00
2	2.55	245	20835	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-14485 (-14485)	11240	37766	-48670	22.62	38.33	3.36
2	2.55	2878 (3044)	9046	133903	45066	22.62	22.62	14.80
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	-15233	24968	0	0	0.00
2	2.55	-1247	20895	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 60.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0 (1)	-24	-2186	-30363	15.71	15.71	124.47
2	2.30	-4588 (-8123)	14655	98494	-54592	15.71	15.71	6.72
3	4.60	-12667 (-12676)	14842	50385	-43032	15.71	15.71	3.39
4	6.90	-3452 (-7226)	15029	127859	-61481	15.71	15.71	8.51
5	9.20	0 (-1)	20	1647	-31321	15.71	15.71	128.30

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	2	21662	0	0	0.00
2	2.30	-7272	23643	0	0	0.00
3	4.60	247	23668	0	0	0.00
4	6.90	7767	23693	0	0	0.00
5	9.20	-2	21666	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-12414 (-12414)	10385	41065	-49088	22.62	38.33	3.95
2	2.55	2893 (2893)	8069	121262	43478	22.62	22.62	15.03
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	14492	24859	0	0	0.00
2	2.55	139	20770	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-14342 (-14342)	10876	36819	-48550	22.62	38.33	3.39
2	2.55	2934 (3089)	8560	120083	43329	22.62	22.62	14.03
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	-15196	24922	0	0	0.00
2	2.55	-1208	20833	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 60.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0 (-1)	-25	-2285	-30338	15.71	15.71	124.34
2	2.30	-4441 (-7973)	15119	107733	-56812	15.71	15.71	7.13
3	4.60	-12506 (-12515)	15306	53561	-43796	15.71	15.71	3.50
4	6.90	-3276 (-7054)	15493	141429	-64390	15.71	15.71	9.13
5	9.20	0 (-1)	20	1732	-31342	15.71	15.71	128.37

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	2	21662	0	0	0.00
2	2.30	-7266	23706	0	0	0.00
3	4.60	253	23731	0	0	0.00
4	6.90	7773	23756	0	0	0.00
5	9.20	-1	21666	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-12551 (-12551)	10378	40535	-49021	22.62	38.33	3.91
2	2.55	3077 (3077)	8062	110285	42098	22.62	22.62	13.68
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	14957	24859	0	0	0.00
2	2.55	19	20769	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-14528 (-14528)	10882	36318	-48487	22.62	38.33	3.34
2	2.55	3109 (3238)	8566	111933	42305	22.62	22.62	13.07
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	-15660	24923	0	0	0.00
2	2.55	-1127	20834	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 60.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0 (1)	-24	-2116	-30381	15.71	15.71	126.39
2	2.30	-4609 (-8238)	15145	101840	-55396	15.71	15.71	6.72
3	4.60	-12921 (-12929)	15332	51288	-43249	15.71	15.71	3.35
4	6.90	-3509 (-7371)	15519	130747	-62100	15.71	15.71	8.43
5	9.20	0 (1)	19	1542	-31296	15.71	15.71	130.11

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	2	21662	0	0	0.00
2	2.30	-7467	23709	0	0	0.00
3	4.60	239	23734	0	0	0.00
4	6.90	7946	23760	0	0	0.00
5	9.20	-2	21666	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-12790 (-12790)	10767	41356	-49125	22.62	38.33	3.84
2	2.55	2998 (2998)	8573	126041	44078	22.62	22.62	14.70
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	14981	24908	0	0	0.00
2	2.55	137	20834	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-14655 (-14655)	11243	37290	-48610	22.62	38.33	3.32
2	2.55	3050 (3185)	9049	124759	43917	22.62	22.62	13.79
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	-15687	24969	0	0	0.00
2	2.55	-1158	20895	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 60.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0 (-1)	-24	-1951	-30424	15.71	15.71	115.98
2	2.30	-4730 (-8359)	14937	96843	-54196	15.71	15.71	6.48
3	4.60	-13041 (-13048)	15124	49684	-42864	15.71	15.71	3.29
4	6.90	-3626 (-7488)	15311	124032	-60660	15.71	15.71	8.10
5	9.20	0 (1)	19	1430	-31269	15.71	15.71	119.13

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	2	21662	0	0	0.00
2	2.30	-7466	23681	0	0	0.00
3	4.60	240	23706	0	0	0.00
4	6.90	7947	23731	0	0	0.00
5	9.20	-2	21666	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-12779 (-12779)	10517	40321	-48994	22.62	38.33	3.83
2	2.55	2930 (2930)	8323	124735	43914	22.62	22.62	14.99
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	14774	24876	0	0	0.00
2	2.55	213	20803	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-14652 (-14652)	10994	36388	-48495	22.62	38.33	3.31
2	2.55	2981 (3140)	8800	122148	43589	22.62	22.62	13.88
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	-15479	24937	0	0	0.00
2	2.55	-1241	20863	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 60.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0 (1)	-25	-2094	-30387	15.71	15.71	114.27
2	2.30	-4562 (-8093)	14908	102205	-55484	15.71	15.71	6.86
3	4.60	-12627 (-12636)	15095	51820	-43377	15.71	15.71	3.43
4	6.90	-3397 (-7174)	15282	133565	-62704	15.71	15.71	8.74
5	9.20	0 (-1)	20	1590	-31308	15.71	15.71	117.65

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	2	21662	0	0	0.00
2	2.30	-7266	23677	0	0	0.00
3	4.60	253	23702	0	0	0.00
4	6.90	7773	23728	0	0	0.00
5	9.20	-2	21666	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-12543 (-12543)	10129	39477	-48887	22.62	38.33	3.90
2	2.55	3007 (3007)	7813	108944	41930	22.62	22.62	13.94
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	14746	24827	0	0	0.00
2	2.55	100	20738	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-14520 (-14520)	10633	35424	-48373	22.62	38.33	3.33
2	2.55	3039 (3188)	8317	109596	42011	22.62	22.62	13.18
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	-15449	24891	0	0	0.00
2	2.55	-1206	20802	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 60.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0 (-1)	-26	-2201	-30359	15.71	15.71	114.14
2	2.30	-4391 (-7918)	15438	113435	-58182	15.71	15.71	7.35
3	4.60	-12438 (-12448)	15625	55583	-44281	15.71	15.71	3.56
4	6.90	-3191 (-6972)	15812	150377	-66309	15.71	15.71	9.51
5	9.20	0 (-1)	21	1683	-31330	15.71	15.71	117.71

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	2	21662	0	0	0.00
2	2.30	-7259	23749	0	0	0.00
3	4.60	261	23774	0	0	0.00
4	6.90	7780	23799	0	0	0.00
5	9.20	-1	21666	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-12702 (-12702)	10121	38892	-48813	22.62	38.33	3.84
2	2.55	3227 (3227)	7805	98125	40570	22.62	22.62	12.57
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	15277	24826	0	0	0.00
2	2.55	-34	20737	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-14738 (-14738)	10639	34871	-48303	22.62	38.33	3.28
2	2.55	3247 (3371)	8323	101081	40941	22.62	22.62	12.14
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	-15978	24892	0	0	0.00
2	2.55	-1118	20803	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 60.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0 (-1)	-24	-2011	-30408	15.71	15.71	115.90
2	2.30	-4555 (-8182)	15456	106966	-56628	15.71	15.71	6.92
3	4.60	-12857 (-12865)	15643	53126	-43691	15.71	15.71	3.40
4	6.90	-3434 (-7297)	15830	138148	-63687	15.71	15.71	8.73
5	9.20	0 (1)	19	1473	-31280	15.71	15.71	119.14

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	2	21662	0	0	0.00
2	2.30	-7463	23751	0	0	0.00
3	4.60	244	23776	0	0	0.00
4	6.90	7950	23802	0	0	0.00
5	9.20	-2	21666	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-12948 (-12948)	10512	39715	-48917	22.62	38.33	3.78
2	2.55	3141 (3141)	8318	112065	42322	22.62	22.62	13.47
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	15293	24876	0	0	0.00
2	2.55	92	20802	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.30	-14851 (-14851)	10997	35861	-48429	22.62	38.33	3.26
2	2.55	3186 (3315)	8803	112535	42381	22.62	22.62	12.78
3	4.81	0 (0)	0	0	0	22.62	22.62	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.30	-15997	24938	0	0	0.00
2	2.55	-1143	20864	0	0	0.00
3	4.81	0	19741	0	0	0.00

Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kgm
V	Taglio, espresso in kg
N	Sforzo normale, espresso in kg
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in cmq
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in cmq
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kg/cmq
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kg/cmq
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kg/cmq
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kg/cmq
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

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

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 60.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.00	0	-3	15.71	15.71	2.6	0.4	0.1
2	2.30	-3637	16311	15.71	15.71	77.8	113.3	9.1
3	4.60	-12389	16311	15.71	15.71	1110.4	327.3	33.8
4	6.90	-3631	16311	15.71	15.71	77.3	113.1	9.1
5	9.20	0	-2	15.71	15.71	2.6	0.4	0.1

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.00	2	-0.10	0.00
2	2.30	-7612	-1.66	0.00
3	4.60	1	0.00	0.00
4	6.90	7614	1.66	0.00
5	9.20	-2	0.10	0.00

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

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 40.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.30	-13997	10715	22.62	38.33	1121.8	509.2	57.2

2	2.55	3453	8460	22.62	22.62	152.4	336.5	17.1
3	4.81	0	0	22.62	22.62	0.0	0.0	0.0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.30	16314	5.65	0.00
2	2.55	405	0.14	0.00
3	4.81	0	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.30	-14006	10718	22.62	38.33	1122.6	509.5	57.3
2	2.55	3440	8463	22.62	22.62	152.0	334.6	17.1
3	4.81	0	0	22.62	22.62	0.0	0.0	0.0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.30	-16314	-5.64	0.00
2	2.55	-404	-0.14	0.00
3	4.81	0	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 60.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.00	0	-3	15.71	15.71	2.8	0.4	0.1
2	2.30	-3569	16570	15.71	15.71	69.5	111.5	8.9
3	4.60	-12321	16570	15.71	15.71	1094.4	326.6	33.6
4	6.90	-3563	16570	15.71	15.71	69.1	111.4	8.9
5	9.20	0	-2	15.71	15.71	2.8	0.4	0.1

Verifiche taglio

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

1	0.00	2	-0.11	0.00
2	2.30	-7612	-1.66	0.00
3	4.60	1	0.00	0.00
4	6.90	7614	1.66	0.00
5	9.20	-2	0.11	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.30	-14132	10565	22.62	38.33	1135.7	513.0	57.8
2	2.55	3575	8310	22.62	22.62	156.0	357.2	17.7
3	4.81	0	0	22.62	22.62	0.0	0.0	0.0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.30	16573	5.73	0.00
2	2.55	375	0.13	0.00
3	4.81	0	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.30	-14142	10567	22.62	38.33	1136.5	513.4	57.8
2	2.55	3562	8312	22.62	22.62	155.5	355.2	17.7
3	4.81	0	0	22.62	22.62	0.0	0.0	0.0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.30	-16572	-5.73	0.00
2	2.55	-374	-0.13	0.00
3	4.81	0	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 60.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0	-3	15.71	15.71	3.0	0.5	0.1
2	2.30	-3455	17000	15.71	15.71	56.8	108.7	8.6
3	4.60	-12207	17000	15.71	15.71	1067.9	325.4	33.3
4	6.90	-3449	17000	15.71	15.71	56.4	108.5	8.6
5	9.20	0	-2	15.71	15.71	3.0	0.5	0.1

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.00	1	-0.12	0.00
2	2.30	-7612	-1.66	0.00
3	4.60	1	0.00	0.00
4	6.90	7614	1.66	0.00
5	9.20	-1	0.12	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.30	-14358	10315	22.62	38.33	1158.9	519.5	58.6
2	2.55	3778	8060	22.62	22.62	161.8	391.7	18.7
3	4.81	0	0	22.62	22.62	0.0	0.0	0.0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.30	17003	5.88	0.00
2	2.55	325	0.11	0.00
3	4.81	0	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.30	-14369	10317	22.62	38.33	1159.8	519.9	58.7
2	2.55	3764	8062	22.62	22.62	161.4	389.6	18.6
3	4.81	0	0	22.62	22.62	0.0	0.0	0.0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A _{sw}
1	0.30	-17002	-5.88	0.00
2	2.55	-324	-0.11	0.00
3	4.81	0	0.00	0.00

Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X_i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M_p	Momento, espresse in kgm
M_n	Momento, espresse in kgm
w_k	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° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ε_{sm}
1	0.06	15.71	15.71	10418	-10418	-20	0.00	0.20	0.00	0.00000
2	2.30	15.71	15.71	10418	-10418	-3637	0.00	0.20	0.00	0.00000
3	4.60	15.71	15.71	10418	-10418	-12389	0.10	0.20	272.69	0.00021
4	6.90	15.71	15.71	10418	-10418	-3631	0.00	0.20	0.00	0.00000
5	9.14	15.71	15.71	10418	-10418	-20	0.00	0.20	0.00	0.00000

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

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ε_{sm}
1	0.30	22.62	38.33	4993	-5378	-13997	0.14	0.20	173.80	0.00049
2	2.55	22.62	22.62	4934	-4934	3453	0.00	0.20	0.00	0.00000
3	4.81	22.62	22.62	4934	-4934	0	0.00	0.20	0.00	0.00000

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

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ε_{sm}
1	0.30	22.62	38.33	4993	-5378	-14006	0.14	0.20	173.80	0.00049
2	2.55	22.62	22.62	4934	-4934	3440	0.00	0.20	0.00	0.00000
3	4.81	22.62	22.62	4934	-4934	0	0.00	0.20	0.00	0.00000

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

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ε_{sm}
1	0.06	15.71	15.71	10418	-10418	-21	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	2.30	15.71	15.71	10418	-10418	-3569	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	4.60	15.71	15.71	10418	-10418	-12321	0.10	0.30	272.69	0.00021

4	6.90	15.71	15.71	10418	-10418	-3563	0.00	0.30	0.00	0.00000
5	9.14	15.71	15.71	10418	-10418	-21	0.00	0.30	0.00	0.00000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.30	22.62	38.33	4993	-5378	-14132	0.15	0.30	173.80	0.00050
2	2.55	22.62	22.62	4934	-4934	3575	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	4.81	22.62	22.62	4934	-4934	0	0.00	0.30	0.00	0.00000

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	0.30	22.62	38.33	4993	-5378	-14142	0.15	0.30	173.80	0.00050
2	2.55	22.62	22.62	4934	-4934	3562	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	4.81	22.62	22.62	4934	-4934	0	0.00	0.30	0.00	0.00000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.06	15.71	15.71	10418	-10418	-23	0.00	100.00	0.00	0.00000
2	2.30	15.71	15.71	10418	-10418	-3455	0.00	100.00	0.00	0.00000
3	4.60	15.71	15.71	10418	-10418	-12207	0.09	100.00	272.69	0.00020
4	6.90	15.71	15.71	10418	-10418	-3449	0.00	100.00	0.00	0.00000
5	9.14	15.71	15.71	10418	-10418	-23	0.00	100.00	0.00	0.00000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.30	22.62	38.33	4993	-5378	-14358	0.15	100.00	173.80	0.00051
2	2.55	22.62	22.62	4934	-4934	3778	0.00	100.00	0.00	0.00000
3	4.81	22.62	22.62	4934	-4934	0	0.00	100.00	0.00	0.00000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.30	22.62	38.33	4993	-5378	-14369	0.15	100.00	173.80	0.00051
2	2.55	22.62	22.62	4934	-4934	3764	0.00	100.00	0.00	0.00000

3	4.81	22.62	22.62	4934	-4934	0	0.00	100.00	0.00	0.00000
---	------	-------	-------	------	-------	---	------	--------	------	---------

Inviluppo spostamenti nodali

Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u_{Xmin} [cm]	u_{Xmax} [cm]	u_{Ymin} [cm]	u_{Ymax} [cm]
0.00	0.0041	0.0373	0.0149	0.0230
2.30	0.0026	0.0359	-0.0866	-0.0625
4.60	0.0004	0.0338	-0.1587	-0.1156
6.90	-0.0023	0.0317	-0.0866	-0.0624
9.12	-0.0044	0.0302	0.0149	0.0224

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u_{Xmin} [cm]	u_{Xmax} [cm]	u_{Ymin} [cm]	u_{Ymax} [cm]
0.30	0.0041	0.0373	-0.0044	-0.0031
2.55	0.0216	0.0351	-0.0019	-0.0013
4.81	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u_{Xmin} [cm]	u_{Xmax} [cm]	u_{Ymin} [cm]	u_{Ymax} [cm]
0.30	-0.0044	0.0302	-0.0044	-0.0032
2.55	-0.0303	-0.0013	-0.0019	-0.0013
4.81	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M_{min} [kgm]	M_{max} [kgm]	V_{min} [kg]	V_{max} [kg]	N_{min} [kg]	N_{max} [kg]
0.00	0	0	1	2	-26	-3
2.30	3007	4759	-9895	-7259	14655	21752
4.60	11758	15848	1	261	14842	21752
6.90	2999	4463	7614	9899	15029	21752
9.20	0	0	-2	-1	-3	21

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M_{min} [kgm]	M_{max} [kgm]	V_{min} [kg]	V_{max} [kg]	N_{min} [kg]	N_{max} [kg]
-------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

0.30	-18395	-12414	14492	21755	10121	14058
2.55	2821	4790	-34	423	7805	11127
4.81	0	0	0	0	0	0

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0.30	-18408	-14006	-21755	-15196	10317	14062
2.55	2878	4772	-1247	-101	8062	11131
4.81	0	0	0	0	0	0

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{tmin} [kg/cmq]	σ_{tmax} [kg/cmq]
0.00	0.00	0.00
2.30	0.00	0.00
4.60	0.00	0.00
6.90	0.00	0.00
9.20	0.00	0.00

Inviluppo reazioni vincolari

Dest	H _{min} [kg]	V _{min} [kg]	M _{min} [kgm]	H _{max} [kg]	V _{max} [kg]	M _{max} [kgm]
PIEDS	-10931.37	5575.42	-8396.58	-7507.61	8305.54	-5984.94
PIEDD	6127.20	5896.68	3515.28	10917.20	8315.27	8306.90

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 60.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.00	15.71	15.71	97.83
2.30	15.71	15.71	6.36
4.60	15.71	15.71	2.91

6.90	15.71	15.71	7.39
9.20	15.71	15.71	97.90

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.00	21664	0	0	0.00
2.30	24601	0	0	0.00
4.60	24601	0	0	0.00
6.90	24601	0	0	0.00
9.20	21664	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.30	22.62	38.33	2.64
2.55	22.62	22.62	8.31
4.81	22.62	22.62	1000.00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.30	25328	0	0	0.00
2.55	21160	0	0	0.00
4.81	19741	0	0	0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.30	22.62	38.33	2.64
2.55	22.62	22.62	8.35
4.81	22.62	22.62	1000.00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.30	25328	0	0	0.00
2.55	21161	0	0	0.00
4.81	19741	0	0	0.00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 60.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.00	15.71	15.71	0.06	0.46	3.00
2.30	15.71	15.71	9.14	113.27	77.76
4.60	15.71	15.71	33.80	327.33	1110.36
6.90	15.71	15.71	9.13	113.11	77.33
9.20	15.71	15.71	0.06	0.46	2.98

X	τ _c	A _{sw}
0.00	-0.1	0.00
2.30	-1.7	0.00
4.60	0.0	0.00
6.90	1.7	0.00
9.20	0.1	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.30	22.62	38.33	58.61	519.49	1158.87
2.55	22.62	22.62	18.70	391.75	161.82
4.81	22.62	22.62	0.00	0.00	0.00

Y	τ _c	A _{sw}
0.30	5.9	0.00
2.55	0.1	0.00
4.81	0.0	0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.30	22.62	38.33	58.65	519.86	1159.79
2.55	22.62	22.62	18.63	389.62	161.35
4.81	22.62	22.62	0.00	0.00	0.00

Y	τ_c	A _{sw}
0.30	-5.9	0.00
2.55	-0.1	0.00
4.81	0.0	0.00

7 SOLETTA DI COPERTURA

In copertura è prevista una soletta in c.a. dello spessore di 20 cm, di luce netta pari a 350cm.

I carichi permanenti ed accidentali vengono moltiplicati per i coefficienti di normativa delle verifiche allo SLU (A1).

Analisi dei carichi

Permanenti

p.p. soletta in c.a.	2.500 x 1,00x0,35x1,30	= 1.138 daN/m
peso permanenti terreno	2.000 x 1,00x1,50	= 3.000 daN/m

Accidentali

$$Q = 1.000 \times 1,50 = 1.500 \text{ daN/m}$$

Totale

$$p_{tot} = 5.638 \text{ daN/m}$$

Sollecitazioni (L=350 cm)

Le sollecitazioni massime di momento flettente e sforzo tagliante, in corrispondenza dell'incastro, sono pari a:

$$M = -(p \times l^2 / 12) = -5.755 \text{ daNm}$$

$$T = (p \times l / 2) = 9.866 \text{ daN}$$

Pertanto adottando un armatura costituita (1+1φ24)/20 si hanno i seguenti risultati:

Nome sezione:	sezione	
Tipo sezione	Rettangolare	
Base	100.0	[cm]
Altezza	35.0	[cm]
Caratteristiche geometriche		
Area sezione	3500.00	[cmq]
Inerzia in direzione X	2916666.7	[cm^4]
Inerzia in direzione Y	357291.7	[cm^4]
Inerzia in direzione XY	0.0	[cm^4]
Ascissa baricentro sezione	X _G = 50.00	[cm]
Ordinata baricentro sezione	Y _G = 17.50	[cm]
Elenco ferri		

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
ω	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	ω
1	95.80	27.80	24	4.52
2	72.90	27.80	24	4.52
3	50.00	27.80	24	4.52
4	27.10	27.80	24	4.52
5	4.20	27.80	24	4.52
6	4.20	7.20	24	4.52
7	27.10	7.20	24	4.52
8	50.00	7.20	24	4.52
9	72.90	7.20	24	4.52
10	95.80	7.20	24	4.52

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato

Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo	305.91	[kg/cmq]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo	15.00	
Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso	1.00	
Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO		

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio	4588.65	[kg/cmq]
Tensione snervamento acciaio	4588.65	[kg/cmq]
Modulo elastico E	2100000.00	[kg/cmq]
Fattore di incrudimento acciaio	1.00	

Combinazioni
Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sforzo normale espresso in[kg]
M_Y	momento lungo Y espresso in [kgm]
M_X	momento lungo X espresso in [kgm]
M_t	momento torcente espresso in [kgm]
T_Y	taglio lungo Y espresso in [kg]
T_X	taglio lungo X espresso in [kg]
VD	verifica di dominio
VT	verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M_Y	M_X	M_t	T_Y	T_X	VD	VT
----	---	-------	-------	-------	-------	-------	----	----

1 0.00 5755.00 0.00 0.00 9766.00 0.00 SI NO

Risultati taglio
Simbologia adottata

- V_{Rd} Resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura trasversali a taglio, espresso in [kg]
 V_{Rcd} Resistenza di calcolo a "taglio compressione", espresso in [kg]
 V_{Rsd} resistenza di calcolo a "taglio trazione", espresso in [kg]

T	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
9766.00	18237.98	0.00	0.00

Sollecitazioni ultime
Simbologia adottata

- N_u Sforzo normale ultimo, espresso in [kg]
 M_{Xu} Momento ultimo in direzione X, espresso in [kgm]
 M_{Yu} Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kgm]
 FS Fattore di sicurezza

N_u	M_{Xu}	M_{Yu}	FS
0.00	0.00	<u>22143.54</u>	3.85

8 TRAVE CENTRALE

In copertura è prevista una una trave centrale 40x116, disposta longitudinalmente alla vasca, di luce netta pari a 400cm.

I carichi permanenti ed accidentali vengono moltiplicati per i coefficienti di normativa delle verifiche allo SLU (A1).

Analisi dei carichi

Permanenti

p.p. soletta in c.a.	2.500 x 1,16x0,40x1,30	= 1.508 daN/m
peso permanenti terreno	2.000 x 1,00x3,90x1,50	= 11.700 daN/m

Accidentali

$$Q = 1.000 \times 3,90 \times 1,50 = 5.850 \text{ daN/m}$$

Totale

$$p_{tot} = 19.058 \text{ daN/m}$$

Sollecitazioni (L=400 cm)

Le sollecitazioni massime di momento flettente e sforzo tagliante, in corrispondenza dell'incastro, sono pari a:

$$M = -(p \cdot l^2 / 12) = -25.411 \text{ daNm}$$

$$T = (p \cdot l / 2) = 38.116 \text{ daN}$$

Pertanto adottando un armatura longitudinale costituita 4+4φ20 e staffe φ8/15 si hanno i seguenti risultati:

Nome sezione:	sezione	
Tipo sezione	Rettangolare	
Base	40.0	[cm]
Altezza	116.0	[cm]
Caratteristiche geometriche		
Area sezione	4640.00	[cmq]
Inerzia in direzione X	618666.7	[cm ⁴]
Inerzia in direzione Y	5202986.7	[cm ⁴]
Inerzia in direzione XY	0.0	[cm ⁴]
Ascissa baricentro sezione	X _G = 20.00	[cm]
Ordinata baricentro sezione	Y _G = 58.00	[cm]
Elenco ferri		

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
ω	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	ω
1	36.00	109.00	20	3.14
2	25.33	109.00	20	3.14
3	14.67	109.00	20	3.14
4	4.00	109.00	20	3.14
5	4.00	7.00	20	3.14
6	14.67	7.00	20	3.14
7	25.33	7.00	20	3.14
8	36.00	7.00	20	3.14

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato
Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo	305.91	[kg/cmq]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo	15.00	
Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso	1.00	
Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO		

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio	4588.65	[kg/cmq]
Tensione snervamento acciaio	4588.65	[kg/cmq]
Modulo elastico E	2100000.00	[kg/cmq]
Fattore di incrudimento acciaio	1.00	

Combinazioni
Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sfuerzo normale espresso in[kg]
M _Y	momento lungo Y espresso in [kgm]
M _X	momento lungo X espresso in [kgm]
M _t	momento torcente espresso in [kgm]
T _Y	taglio lungo Y espresso in [kg]
T _X	taglio lungo X espresso in [kg]
VD	verifica di dominio
VT	verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M _Y	M _X	M _t	T _Y	T _X	VD	VT
1	0.00	25411.00	0.00	0.00	38116.00	0.00	SI	NO

Risultati taglio

Simbologia adottata

- V_{Rd} Resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura trasversali a taglio, espresso in [kg]
 V_{Rcd} Resistenza di calcolo a "taglio compressione", espresso in [kg]
 V_{Rsd} resistenza di calcolo a "taglio trazione", espresso in [kg]

	T	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
	38116.00	14975.81	100914.22	67991.82

Diametro e passo staffe ϕ 8.00 - 15.00 [cm]

Sollecitazioni ultime

Simbologia adottata

- N_u Sforzo normale ultimo, espresso in [kg]
 M_{Xu} Momento ultimo in direzione X, espresso in [kgm]
 M_{Yu} Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kgm]
 FS Fattore di sicurezza

	N_u	M_{Xu}	M_{Yu}	FS
	0.00	0.00	<u>52075.27</u>	2.05

9 PILASTRO

La trave centrale 40x116, poggia su pilastri 40x40 posizionati con un interasse di 4,00m.

Sulla base de sollecitazioni derivanti dalla trave centrale 40x116 si ha

$$M = -25.411 \text{ daNm}$$

$$N = 2T = 38.116 \times 2 = 76.232 \text{ daN}$$

Pertanto adottando un armatura di 5+5 ϕ 20, sulla faccia di innesto con la trave 40x116, 2+2 ϕ 20 sulle facce laterali della sezione e staffe ϕ 8/15 si hanno i seguenti risultati:

Nome sezione:	sezione			
Tipo sezione	Rettangolare			
Base	40.0	[cm]		
Altezza	40.0	[cm]		
Caratteristiche geometriche				
Area sezione	1600.00	[cmq]		
Inerzia in direzione X	213333.3	[cm ⁴]		
Inerzia in direzione Y	213333.3	[cm ⁴]		
Inerzia in direzione XY	0.0	[cm ⁴]		
Ascissa baricentro sezione	X _G = 20.00	[cm]		
Ordinata baricentro sezione	Y _G = 20.00	[cm]		
Elenco ferri				
<i>Simbologia adottata</i>				
Posizione riferita all'origine				
N°	numero d'ordine			
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]			
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]			
d	Diametro ferro espresso in [mm]			
ω	Area del ferro espresso in [cmq]			
N°	X	Y	d	ω
1	33.00	18.00	20	3.14
2	33.00	22.00	20	3.14
3	7.00	22.00	20	3.14
4	7.00	18.00	20	3.14
5	36.00	33.00	20	3.14
6	28.00	33.00	20	3.14
7	20.00	33.00	20	3.14
8	12.00	33.00	20	3.14

9	4.00	33.00	20	3.14
10	4.00	7.00	20	3.14
11	12.00	7.00	20	3.14
12	20.00	7.00	20	3.14
13	28.00	7.00	20	3.14
14	36.00	7.00	20	3.14

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato

Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo	305.91	[kg/cmq]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo	15.00	
Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso	1.00	
Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO		

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio	4588.65	[kg/cmq]
Tensione snervamento acciaio	4588.65	[kg/cmq]
Modulo elastico E	2100000.00	[kg/cmq]
Fattore di incrudimento acciaio	1.00	

Combinazioni

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sforzo normale espresso in[kg]
M _Y	momento lungo Y espresso in [kgm]
M _X	momento lungo X espresso in [kgm]
M _t	momento torcente espresso in [kgm]
T _Y	taglio lungo Y espresso in [kg]
T _X	taglio lungo X espresso in [kg]
VD	verifica di dominio
VT	verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M _Y	M _X	M _t	T _Y	T _X	VD	VT
176232.002541	11.00		0.00	0.00	0.00	0.00	SI	NO

Sollecitazioni ultime

Simbologia adottata

N _u	Sforzo normale ultimo, espresso in [kg]
M _{Xu}	Momento ultimo in direzione X, espresso in [kgm]
M _{Yu}	Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kgm]
FS	Fattore di sicurezza

	N _u	M _{Xu}	M _{Yu}	FS
	<u>81467.58</u>	0.00	<u>27156.22</u>	1.07
	<u>141881.29</u>	0.00	25411.00	1.86
	76232.00	0.00	<u>27050.27</u>	1.06

Verifica a punzonamento alla base del pilastro:

La forza resistente al punzonamento è pari a:

$$F=0,5 u h fctd > N \gamma_f$$

dove:

h è lo spessore della soletta.

u è il perimetro del contorno ottenuto dal contorno effettivo mediante una ripartizione a 45° fino al piano medio della lastra.

fctd è il valore di calcolo della resistenza a trazione.

N è il carico concentrato, pari a 76.232 daN.

γ_f è pari a 1,5.

Nel caso in esame, considerando che l'impronta del carico è pari a (40x40 cm), risulta:

$$F = 0,5x[4x(40+60)] x 60 x 12,00 = 144.000 \text{ daN} > N \gamma_f = 76.232 x 1,5 = 114.348 \text{ daN}$$

10 VERIFICA A GALLEGGIAMENTO

Si esegue la verifica a galleggiamento del manufatto nella fase in cui le opere in c.a. risultano completate. Non si considera, per semplificazione e cautelativamente, la presenza dei pilastri 40x40. Viene considerato il riempimento interno in cls non armato di altezza pari a 0,50m.

Pesi propri

$$P = 2.500 x (4,81x0,40x2+7,40x0,60+7,40x0,40+0,50x2x0,60+7,40x2x0,50)x16,80 + 2.500x0,40x0,76x16,00 + 2.400x0,50x7,4x16,00 = 666.656 \text{ daN}$$

Spinta dell'acqua

$$S = 1.000 x 4,81 x 16,80 x 8,20 = 662.626 \text{ daN}$$

La verifica a galleggiamento risulta pertanto soddisfatta.