

INDICE

1. GENERALITA'	5
1.1. OGGETTO E SCOPO	5
1.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
1.3. ELABORATI DI RIFERIMENTO	6
1.4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	6
1.4.1 <i>Strutture in cemento armato</i>	6
1.5. METODI DI CALCOLO E DI VERIFICA	8
1.5.1 <i>Percentuale minima di armatura</i>	8
1.5.2 <i>Copriferro</i>	8
1.5.3 <i>Verifica di fessurazione</i>	9
1.5.4 <i>Percentuale minima di armatura</i>	9
1.6. CODICI DI CALCOLO UTILIZZATI	9
1.7. CARATTERISTICHE DELL'OPERA STRUTTURALE	9
1.7.1 <i>Vita nominale</i>	10
1.7.2 <i>Classe d'uso</i>	10
1.7.3 <i>Periodo di riferimento per l'azione sismica</i>	10
1.8. COMBINAZIONI DI CARICO	11
1.8.1 <i>Combinazione statica SLU</i>	11
1.8.2 <i>Combinazione statica SLE</i>	12
2. INQUADRAMENTO SISMICO	15
3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E STRATIGRAFICA	16
4. ANALISI DEI CARICHI	17
5. CONSIDERAZIONI GENERALI RELATIVE AI CRITERI DI CALCOLO	22
5.1. CALCOLO DEL CARICO SULLA CALOTTA	22
5.2. SPINTA SUI PIEDRITTI	22
5.3. STRATEGIA DI SOLUZIONE	24
6. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA SOTTOPASSO	25
6.1. GEOMETRIA	25
6.2. CARATTERISTICHE STRATI TERRENO	25
6.3. CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI	26
6.4. VINCOLI	26
6.5. CONDIZIONI DI CARICO	27

6.6.	IMPOSTAZIONI DI PROGETTO	28
6.7.	DESCRIZIONE COMBINAZIONI DI CARICO	29
6.8.	ANALISI DELLA SPINTA E VERIFICHE.....	32
6.9.	SPOSTAMENTI.....	38
6.10.	SOLLECITAZIONI.....	48
6.11.	PRESSIONI TERRENO	59
6.12.	REAZIONI VINCOLARI	62
6.13.	VERIFICHE COMBINAZIONI SLU.....	64
6.14.	VERIFICHE COMBINAZIONI SLE	81
6.15.	VERIFICHE FESSURAZIONE	89
6.16.	INVILUPPO SPOSTAMENTI NODALI.....	92
6.17.	INVILUPPO SOLLECITAZIONI NODALI	94
6.18.	INVILUPPO PRESSIONI TERRENO	95
6.19.	INVILUPPO DELLE REAZIONI.....	95
6.20.	INVILUPPO VERIFICHE STATO LIMITE ULTIMO (SLU).....	95
6.21.	INVILUPPO VERIFICHE STATO LIMITE ESERCIZIO (SLE)	98
6.22.	SCHEMA STRUTTURALE	100
7.	VERIFICA SOLETTONE DI COPERTURA	113
7.1	PREMESSA	113
7.2	GEOMETRIA.....	113
7.3	COORDINATE CONTORNO ESTERNO	113
7.4	CARATTERISTICHE TRAVI	114
7.5	CARATTERISTICHE MATERIALI.....	114
7.6	CARATTERISTICHE MESH.....	114
7.7	CONVENZIONI ADOTTATE	115
7.8	CONDIZIONI DI CARICO.....	115
7.9	NORMATIVA - COEFFICIENTI DI SICUREZZA.....	117
7.10	DESCRIZIONE COMBINAZIONI DI CARICO	117
7.11	RISULTATI ANALISI	117
7.12	REAZIONI VINCOLARI	118
7.13	SPOSTAMENTI.....	136
7.14	SOLLECITAZIONI PIASTRA	137
7.15	ARMATURE PIASTRA	139
8.	PALIFICATA.....	143
8.1	REAZIONI TRASMESSE ALLA PALIFICATA.....	143
8.2	VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE MURI SU PALI	143

8.2.1	PORTATA LIMITE DEL SINGOLO PALO NEI CONFRONTI DEI CARICHI VERTICALI	143
8.2.2	PORTATA LIMITE DEL SINGOLO PALO NEI CONFRONTI DEI CARICHI ORIZZONTALI	145
8.2.3	VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE NEI CONFRONTI DEI CARICHI VERTICALI.....	146
8.2.4	VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE NEI CONFRONTI DEI CARICHI ORIZZONTALI	147
8.3	VERIFICHE.....	148
8.3.1	VERIFICHE DI CAPACITÀ PORTANTE NEI CONFRONTI DEI CARICHI VERTICALI.....	148
8.3.2	VERIFICHE DI CAPACITÀ PORTANTE NEI CONFRONTI DEI CARICHI ORIZZONTALI	150

1. GENERALITA'

1.1. OGGETTO E SCOPO

Oggetto della presente relazione è il dimensionamento a livello di progettazione definitiva, nell'ambito dei lavori di completamento della complanare nord di Bologna, del sottopasso ST 02B. Il sottopasso, costituito da un unico monolite, è realizzato in struttura in calcestruzzo gettato in opera con spessore fondazione 80 cm, spessore fondazione 0,80 e spessore piedritti 0,60 m. La struttura si sviluppa su una luce variabile da 8,07 m a 9,94 m e altezza interna di 7,20 m.

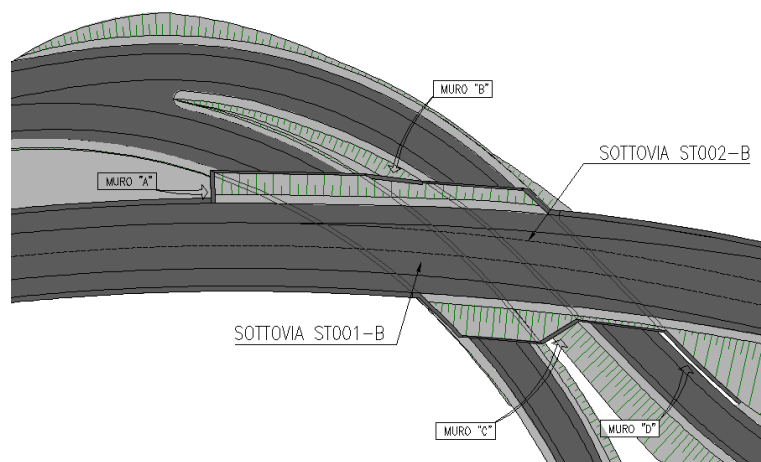


Figura 1.1 : Planimetria

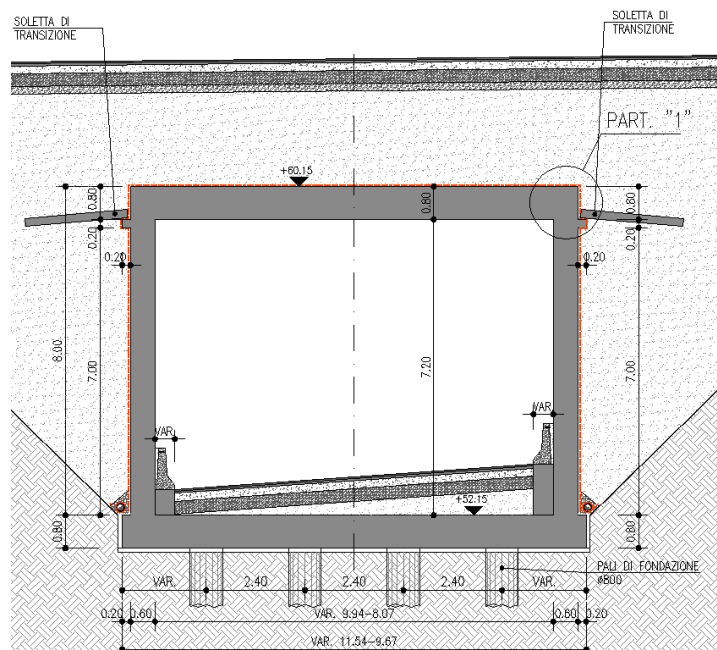


Figura 1.2 : Sezione trasversale sottopasso scatolare

1.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le analisi e le verifiche di seguito documentate sono state svolte, in accordo a quanto prescritto nelle vigenti "Norme Tecniche delle Costruzioni" di cui al D.M.14/01/2008 (di seguito indicate con NTC), ricorrendo al metodo degli stati limite.

- Legge 5 Novembre 1971 N° 1086 – "*Norme per la disciplina delle opere in calcestruzzo cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica*";
- Legge 2 Febbraio 1974 n.64: "*Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche*";
- D.M. 14/01/2008 "*Norme Tecniche per le Costruzioni*" - GU n°29 del 4/2/2008 (di seguito indicata con la sigla "NTC")
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "*Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni"* – G.U. del 26.02.2009 n. 47, supplemento ordinario n. 27.

1.3. ELABORATI DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano gli elaborati grafici di riferimento dell'intervento in progetto a cui si rimanda per tutte le indicazioni di dettaglio.

ET322 H.2 110 Sottovia ST001-B e ST001-A – Carpenteria – Piante

ET322 H.2 110 Sottovia ST001-B e ST001-A – Carpenteria – Sezioni ST001 - A

ET322 H.2 110 Sottovia ST001-B e ST001-A – Carpenteria – Sezioni ST001 - B

1.4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Si riporta di seguito l'elenco con le caratteristiche principali dei materiali utilizzati per il dimensionamento e le verifiche dei vari elementi costituenti il sottopasso.

1.4.1 Strutture in cemento armato

I materiali per le strutture in cemento armato sono in accordo con le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2008 – D.M. 14/01/2008), UNI EN 206:2006 e UNI 11104:2004 "Classi di esposizione per calcestruzzo strutturale".

Calcestruzzo

Il calcestruzzo ha le seguenti caratteristiche generali:

Coefficiente di Poisson	$\nu = 0,2$
Coefficiente di espansione termica	$\alpha = 1,00 \times 10^{-5} 1/^{\circ}\text{C}$
Peso specifico (compresa l'armatura)	$\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Strutture di fondazione ed elevazione

Classe di resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica cubica	$R_{ck} \geq 35 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck} \geq 29,05 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico secante	$E = 32.588 \text{ N/mm}^2$
Classe di esposizione	XC2
Classe di consistenza	S4
Diametro massimo dell'aggregato	32 mm
Massimo rapporto A/C	0,60
Contenuto minimo di cemento	300 kg/m ³
Copriferro nominale elevazioni e soletta	35 mm
Copriferro nominale fondazioni	40 mm

Magrone di pulizia e livellamento

Classe di resistenza	C12/15
Resistenza caratteristica cubica	$R_{ck} \geq 15 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck} \geq 12,45 \text{ N/mm}^2$
Contenuto minimo di cemento	150 kg/m ³

Acciaio per armatura lenta

L'acciaio ha le seguenti caratteristiche generali:

Modulo elastico	$E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente di Poisson	$\nu = 0,3$
Coefficiente di espansione termica	$\alpha = 1,20 \times 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$
Peso specifico	$\rho = 78,50 \text{ kN/m}^3$

Di seguito sono elencate le caratteristiche dell'acciaio per armatura lenta sono:

Barre

Tipo di acciaio	B450C
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
Rapporto tensioni caratteristiche	$1,15 \leq (f_t/f_y)_k < 1,35$
Rapporto tensioni di snervamento	$(f_y/f_{y,nom})_k < 1,25$
Allungamento a carico massimo	$(A_{gt})_k \geq 7,5\%$

Reti elettrosaldate

Tipo di acciaio	B450A
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
Rapporto tensioni caratteristiche	$(f_t/f_y)_k \geq 1,05$
Rapporto tensioni di snervamento	$(f_y/f_{y,nom})_k < 1,25$
Allungamento a carico massimo	$(A_{gt})_k \geq 2,5\%$

1.5. METODI DI CALCOLO E DI VERIFICA

La schematizzazione di calcolo delle strutture progettate, il calcolo dei parametri di sollecitazione e la valutazione delle tensioni e delle deformazioni, allo scopo di ottenere la garanzia di una sicurezza permanente e uniforme dell'opera, sono stati effettuati secondo i metodi della scienza delle costruzioni e della teoria dell'elasticità.

Si sono analizzate le combinazioni più sfavorevoli delle condizioni elementari di carico al fine di individuare i valori massimi e minimi delle sollecitazioni cercate.

Il calcolo è stato eseguito in conformità alla vigente normativa tecnica e più precisamente alle già citate "Norme tecniche per le costruzioni" – D.M. 14/01/2008 (G.U. n.29 del 04/02/2008), ricorrendo al metodo degli Stati Limite.

1.5.1 Percentuale minima di armatura

Per la percentuale minima di armatura si considerano le prescrizioni delle NTC 2008 tenendo conto del tipo di sollecitazione agente sull'elemento.

1.5.2 Copriferro

La determinazione del copriferro minimo si evince dalla tabella C4.1.IV della Circolare applicativa 617 delle NTC 2008. I valori del copri ferro, per ogni tipologia di elemento costruttivo, sono riportati nel paragrafo 1.4.1 delle specifiche materiali.

1.5.3 Verifica di fessurazione

In accordo con le NTC 2008 si considerano le aperture di fessure riportate in tabella 1.1 per gruppo di elemento strutturale.

Gruppi di elementi	Condizioni ambientali	Combinazione delle azioni	Armatura Poco sensibile	
			Stato limite	w_d
Fondazioni	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq 0,4$ mm
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq 0,3$ mm
Elevazioni	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq 0,4$ mm
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq 0,3$ mm

Tabella 1.1: Stato limite di fessurazione (NTC 2008 – tabella 4.1.IV)

1.5.4 Percentuale minima di armatura

Si considera di armare le sezioni (in fondazione ed in elevazione) con percentuali di armatura comunque non inferiori a $0,26 f_{cm}/f_{yk} b_t d$ e comunque non minore di $0,0013 b_t d$, dove b_t rappresenta la larghezza della sezione di verifica e d l'altezza utile della sezione.

Si ricorre comunque a barre di armatura con diametro non inferiore a 12 mm.

1.6. CODICI DI CALCOLO UTILIZZATI

Le analisi sono state svolte ricorrendo ai seguenti codici di calcolo:

- SCAT ver. 11.01a, ATZEC Informatica, Casole Bruzio (CS), Italia

1.7. CARATTERISTICHE DELL'OPERA STRUTTURALE

Si riportano di seguito le caratteristiche dell'opera strutturale secondo quanto esposto nelle "Norme tecniche per le costruzioni" – D.M. 14/01/2008 (NTC 2008).

1.7.1 Vita nominale

La vita nominale di un'opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

TIPI DI COSTRUZIONE	V_N (anni)
1 - Opere provvisorie	≤ 10
2 - Opere ordinarie	≥ 50
3 - Grandi opere	≥ 100

Tabella 1.2: Tipo e vita nominale V_N dell'opera (NTC 2008 – tabella 2.4.I)

Nel caso in studio è possibile fare riferimento al tipo 2 – Opere ordinarie - con vita nominale pari a:

$$V_N = 50 \text{ anni}$$

1.7.2 Classe d'uso

In presenza di azioni sismiche con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso la classe d'uso dell'opera in oggetto è pari a IV (si veda § 2.4.2 NTC 2008).

1.7.3 Periodo di riferimento per l'azione sismica

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato in tabella 1.3.

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Tabella 1.3: Valori del coefficiente d'uso C_U dell'opera (NTC 2008 – tabella 2.4.II)

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \times 2,0 = 100 \text{ anni}$$

1.8. COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.

1.8.1 Combinazione statica SLU

La combinazione per le verifiche statiche allo stato limite ultimo è:

$$F_d = \sum_{i=1}^{ng} \gamma_{gi} \cdot G_{ki} + \gamma_{q1} \cdot Q_{1k} + \sum_{i=2}^{nq} \gamma_{qi} \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ik}$$

dove:

- G_{ki} è il valore caratteristico delle azioni permanenti
- Q_{1k} è il valore caratteristico di una delle azioni variabili
- Q_{ik} è il valore caratteristico delle altre azioni variabili
- γ_g coefficiente parziale per la i-esima azione permanente
- γ_q coefficiente parziale per la i-esima azione variabile
- ψ_{0i} coefficiente di combinazione

Si riportano di seguito, in tabella 1.4, i valori dei coefficienti di combinazione per le azioni agenti sull'opera in esame.

AZIONI	GRUPPO DI AZIONI	ψ_{0i}	ψ_{1i}	ψ_{2i}
Azioni da traffico	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,00
	Schemi 1 e 5 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,00
Vento q_5	Ponte scarico	0,60	0,20	0,00
	Ponte carico	0,60	-	-
Temperatura	T_k	0,60	0,60	0,50

Tabella 1.4: Valore dei coefficienti di combinazione (NTC 2008 – tabella 5.1.VI)

Nelle verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO), come previsto dalle NTC 2008, si adotta come criterio progettuale l'Approccio 2.

In questo principio si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali, definiti per le Azioni (A), per la resistenza dei materiali (M) e, eventualmente, per la resistenza globale (R). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 di tabella 1.5.

		Coefficiente γ_F	EQU ⁽¹⁾)	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli sfavorevoli	γ_{g1}	0,90 1,10	1,0 1,35	1,00 1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli sfavorevoli	γ_{g2}	0,00 1,50	0,00 1,50	0,00 1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli sfavorevoli	γ_q	0,00 1,50	0,00 1,50	0,00 1,30
Carichi variabili	favorevoli sfavorevoli	γ_{qi}	0,00 1,50	0,00 1,50	0,00 1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli sfavorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90 1,00 ⁽³⁾	1,00 1,00 ⁽⁴⁾	1,00 1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli sfavorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00 1,20	0,00 1,20	0,00 1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti non portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna.
⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali.

Tabella 1.5: Valore dei coefficienti parziali di sicurezza (NTC 2008 – tabella 5.1.V)

1.8.2 Combinazione statica SLE

La combinazione per le verifiche statiche allo stato limite di esercizio sono:

Combinazione rara

$$F_d = \sum_{i=1}^{ng} G_{ki} + Q_{1k} + \sum_{i=2}^{nq} \psi_{0i} \cdot Q_{ik}$$

Combinazione frequente

$$F_d = \sum_{i=1}^{ng} G_{ki} + \psi_{1i} \cdot Q_{1k} + \sum_{i=2}^{nq} \psi_{2i} \cdot Q_{ik}$$

Combinazione quasi permanente

$$F_d = \sum_{i=1}^{ng} G_{ki} + \sum_{i=2}^{nq} \psi_{2i} \cdot Q_{ik}$$

dove:

- G_{ki} è il valore caratteristico delle azioni permanenti
- Q_{1k} è il valore caratteristico di una delle azioni variabili
- Q_{ik} è il valore caratteristico delle altre azioni variabili
- ψ_{0i} coefficiente di combinazione per azioni rare
- ψ_{1i} coefficiente di combinazione per azioni frequenti
- ψ_{2i} coefficiente di combinazione per azioni quasi permanenti

Si riportano di seguito, in tabella 1.6, i valori dei coefficienti di combinazione per le azioni agenti sull'opera in esame.

AZIONI	GRUPPO DI AZIONI	Ψ_{0i}	Ψ_{1i}	Ψ_{2i}
Azioni da traffico	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,00
	Schemi 1 e 5 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,00
Vento q_5	Ponte scarico	0,60	0,20	0,00
	Ponte carico	0,60	-	-
Temperatura	T_k	0,60	0,60	0,50

Tabella 1.6: Valore dei coefficienti di combinazione (NTC 2008 – tabella 5.1.VI)

In tabella 1.7 sono riassunte le combinazioni di carico utilizzate nell'analisi del ponte, in particolare sono riportati i coefficienti moltiplicativi finali ottenuti dal prodotto tra i coefficienti parziali di sicurezza e quelli di combinazione.

Tabella 1.7: Combinazioni di carico utilizzate

	COMBINAZIONE	STATO LIMITE	Peso proprio	Permanenti	Spinta terre, acqua	Distorsioni	Ritiro	Temperatura	Cedimenti	Sovr. Tandem	Sovr. distribuito	schema1																
												q _{1k}	q _{1k}	q _r	q _s	q ₄	q ₅	q ₅	q ₆	q ₇	q ₈	q ₉						
	NOTA		g ₁	g ₂	g ₃	ε ₁	ε ₂	ε ₃	ε ₄	Q _{ik}	q _{ik}	q _r	q _s	q ₄	q ₅	q ₅	q ₆	q ₇	q ₈	q ₉								
PONTE SCARICO	PONTE SCARICO (vento + Δt) SLU	U01	A1 - STR	1,35	1,35	1,35	1,00	1,20	0,72	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00							
	PONTE SCARICO (Δt + vento) SLU	U02	A1 - STR	1,35	1,35	1,35	1,00	1,20	1,20	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00							
	PONTE SCARICO (vento + Δt) SLE rara	F01	A1 - STR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00							
	PONTE SCARICO (Δt + vento) SLE rara	F02	A1 - STR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00							
	PONTE SCARICO (vento + Δt) SLE frequente	F03	A1 - STR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00							
	PONTE SCARICO (Δt) SLE frequente	F04	A1 - STR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00							
	PONTE SCARICO (Δt) SLE quasi permanente	F05	A1 - STR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00							
	PONTE SCARICO (Δt) SISMA	S01	A1 - STR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00							
PONTE CARICO	PONTE CARICO (gruppo 1 + vento + Δt) SLU	U03	A1 - STR	1,35	1,35	1,35	1,00	1,20	0,72	1,20	1,35	1,35	0,68	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00							
	PONTE CARICO (vento + gruppo 1 + Δt) SLU	U04	A1 - STR	1,35	1,35	1,35	1,00	1,20	0,72	1,20	1,01	0,54	0,68	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00							
	PONTE CARICO (gruppo 2a + vento + Δt) SLU	U05	A1 - STR	1,35	1,35	1,35	1,00	1,20	0,72	1,20	1,01	0,54	0,00	1,35	0,00	0,90	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00							
	PONTE CARICO (gruppo 1 + vento + Δt) SLE rara	F06	A1 - STR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00							
	PONTE CARICO (gruppo 1 + vento + Δt) SLE frequente	F07	A1 - STR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,75	0,40	0,50	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00							
	PONTE CARICO (gruppo 1 + Δt) SISMA	S02	A1 - STR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00							

2. INQUADRAMENTO SISMICO

Si richiama di seguito l'inquadramento sismico del sito di intervento.

Vita nominale:	50anni
Classe d'uso:	IV \rightarrow $C_u = 2.0$
Vita di riferimento:	100 anni
Accelerazione massima su suolo tipo A:	$a_g = 0.210g$
Categoria topografica:	T1
Tipo di suolo:	C
Coeff. di amplificazione topografica S_T :	1.00
Coeff. di amplificazione stratigrafica S_S :	1.37 (suolo tipo C)
Accelerazione massima al sito:	$a_{max} = 0.31g$ (suolo tipo C)

3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E STRATIGRAFICA

Rimandando alla Relazione Geotecnica per maggiori dettagli si può osservare che:

Il sottopasso in progetto è ubicato nella “*zona omogenea 1*” che risulta caratterizzata da presenza di materiali limo-argillosi (formazioni 1 e 2) fino oltre 35m di profondità. Tra 15 e 20m è presente uno strato di ghiaia e sabbia (formazioni 3 e 4).

4. ANALISI DEI CARICHI

Le azioni sulle strutture vengono analizzate in maniera distinta per la condizione statica (e di fessurazione) e per la condizione sismica. Di seguito si riportano le condizioni elementari di carico:

1. condizione di carico 1: peso proprio struttura e peso proprio sovraccarico permanente superiore. Il calcolo è eseguito in automatico dal modello di carico avendo imposto l'esatta geometria dell'opera e quindi il valore del peso specifico pari a 25 kN/m^3 , il peso del terreno superiore è stato determinato moltiplicando lo spessore di copertura per il peso specifico del terreno e pavimentazione stradale e quindi nel nostro caso $\gamma \times h = 20,0 \times 1,50 = 30,00 \text{ kN/m}^2$;
2. condizione di carico 2: spinta terreno in sinistra. Il calcolo delle spinte è eseguito considerando l'effetto di spinta a riposo per le verifiche statiche e di fessurazione, mentre per le condizioni di verifica sismica si è considerato l'effetto di spinta attiva determinata alla Coulomb considerando un angolo di attrito terra muro uguale a 0. Considerando un angolo di attrito interno pari a $\alpha = 36^\circ$ si ha: coefficiente di spinta a riposo $K_0 = 0,412$ e coefficiente di spinta attiva $K_{\text{attivo}} = 0,237$. Il calcolo delle spinte sui piedritti viene condotto in automatico dal codice di calcolo in funzione delle specifiche pressioni che si manifestano all'intradosso fondazione ed estradosso traverso;
3. condizione di carico 3: spinta terreno in destra. Vale quanto scritto per la condizione di carico 2;
4. condizione di carico 4: spinta sisma da sinistra. Il calcolo delle spinte è eseguito considerando il criterio di Mononobe-Okabe. Analogamente a quanto detto per la condizione di spinta statica gli effetti di spinta sismica vengono determinati in automatico dal codice di calcolo a partire dalle pressioni che si manifestano in corrispondenza dell'estradosso traverso ed intradosso fondazione;
5. condizione di carico 5: spinta sisma in destra. Vale quanto scritto per la condizione di carico 4;
6. condizione di carico 6: spinta della falda. La falda risulta ad una quota inferiore della quota di imposta fondazione;
7. condizione di carico 7: sovraccarico accidentale da traffico $q_2 = 9,0 \text{ kN/m}^2$ disposto sopra il manufatto;
8. condizione di carico 8: sovraccarico accidentale da traffico $q_2 = 9,0 \text{ kN/m}^2$ disposto a tergo piedritto di sinistra;

9. condizione di carico 9: sovraccarico accidentale da traffico $q_2 = 9,0 \text{ kN/m}^2$ disposto a tergo piedritto di destra;
10. condizione di carico 10: sovraccarico accidentale da traffico tipo tandem $2 \times Q_i = 2 \times 300 = 600 \text{ kN}$. In funzione dell'impronta di carico a livello pavimentazione stradale pari a $1,60 \times 2,40 \text{ m}$ si ha che la distribuzione del carico sul piano medio vale : $(1,60 + 2 \times 1,20/4 + 2 \times 0,30/2 + 2 \times 0,80/2) \times (2,40 + 2 \times 1,20/4 + 2 \times 0,30 + 2 \times 0,80/2) = 3,30 \times 4,10 = 13,53 \text{ m}^2$. Conseguentemente il valore del carico $2 \times Q_i = 600 \text{ kN}$ corrisponde a $q_1 = 600/13,53 = 44,53 \text{ kN/m}^2$. Tale carico agisce su una lunghezza di sottopasso pari a $9,13 \text{ m}$. Nel caso in cui si considerino gli effetti indotti da detto carico posizionato in mezzeria si ha che considerando una distribuzione trasversale a 45° la larghezza collaborante risulta pari a: $B = 4,10 + 2 \times (7,52 - 3,30)/2 = 8,32 \text{ m}$. Nel caso in cui si considerino gli effetti indotti da detto carico posizionato in prossimità del piedritto non si considera la distribuzione trasversale e quindi la larghezza d'influenza trasversale del carico risulta pari a: $B = 4,10 \text{ m}$. Nei calcoli, a favore della sicurezza, ci si pone nella condizioni di minimo e quindi $B = 4,10 \text{ m}$. Il carico accidentale applicato in corrispondenza del piano campagna a tergo del sottopasso si ipotizza, nel codice di calcolo, che si distribuisca nel terreno con angolo pari a 0° e quindi senza alcun contributo favorevole dato dalla distribuzione in altezza. Contemporaneamente a detto carico da tandem si ha sempre l'effetto indotto dal sovraccarico distribuito pari a $q_i = 9,0 \text{ kN/m}^2$;
11. condizione di carico 11: variazione termica differenziale interno positivo. Si è disposta una condizione dettata da una variazione termica differenziale variabile da lembi interno a lembo esterno della struttura e pari a $\pm 2,5^\circ$ ovvero un $\Delta T = 5^\circ$. Si è considerato un coefficiente di dilatazione termica pari a $\alpha = 10 \times 10^{-6}$. Si considera contemporaneamente anche l'effetto della variazione termica uniforme applicata sulla sola soletta superiore e pari a $\Delta T = 15^\circ$. Trattandosi di fenomeno lento, l'effetto della variazione termica uniforme si può determinare considerando un modulo di elasticità del calcestruzzo pari a $1/3$ di quello effettivo, ossia si assume il modulo a tempo infinito. Per semplice comodità di calcolo si preferisce mantenere il valore del modulo a tempo zero considerando una variazione termica ridotta di $1/3$;
12. condizione di carico 12: ritiro. La soletta superiore si considera soggetta ad un fenomeno di ritiro differenziale rispetto ai piedritti. Il ritiro finale viene posto pari a $\epsilon_{cs} = 0,31 \text{E-}3$, valore di norma nel caso di $\alpha > 60 \text{ cm}$, $t_0 = 1/7 \text{ gg}$, umidità relativa pari al 66% . Ai fini del calcolo gli effetti del ritiro si possono assimilare ad una variazione di

temperatura. Trattandosi di fenomeno lento, l'effetto della variazione termica uniforme si può determinare considerando un modulo di elasticità del calcestruzzo pari a 1/3 di quello effettivo, ossia si assume il modulo a tempo infinito. Per semplice comodità di calcolo si preferisce mantenere il valore del modulo a tempo zero considerando una variazione termica pari a un terzo: $\Delta T = 0,31E-3/1E-5/3 = 10^\circ$ circa;

13. condizione di carico 13: sovraccarico permanente interno al sottopasso = 20 kN/m²;

14. condizione di carico 14: sovraccarico accidentale stradale interno al sottopasso = 20 kN/m².

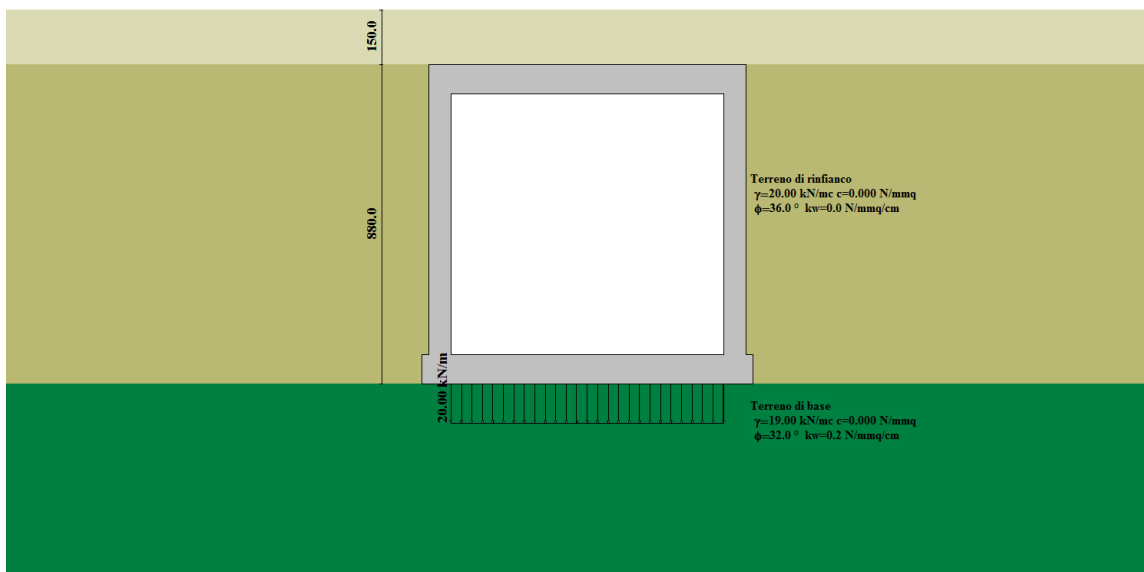


Figura n.4.1 – Combinazione 1: carichi permanenti

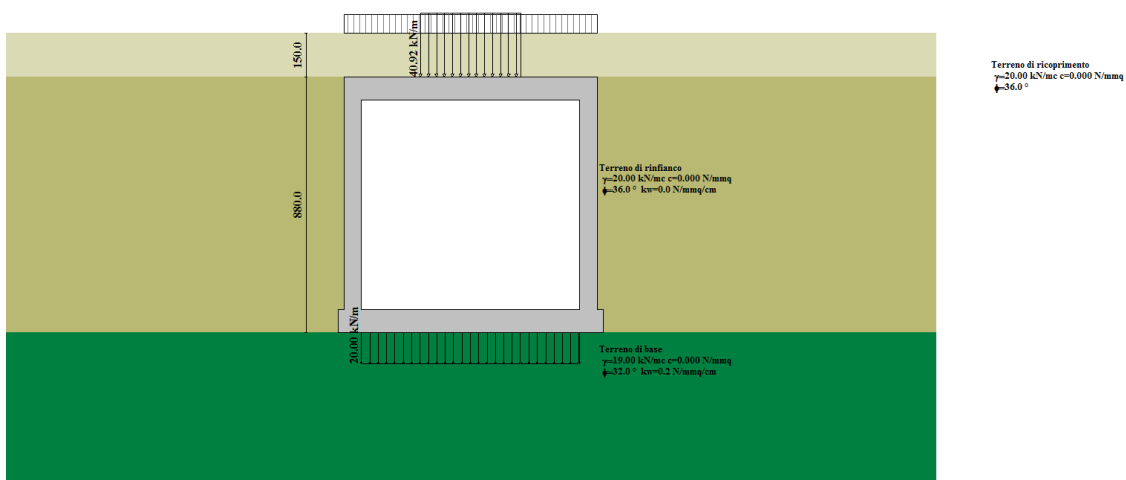


Figura n.4.2 – Combinazione 2: condizione di massimo sovraccarico stradale sul traverso e interno al sottopasso

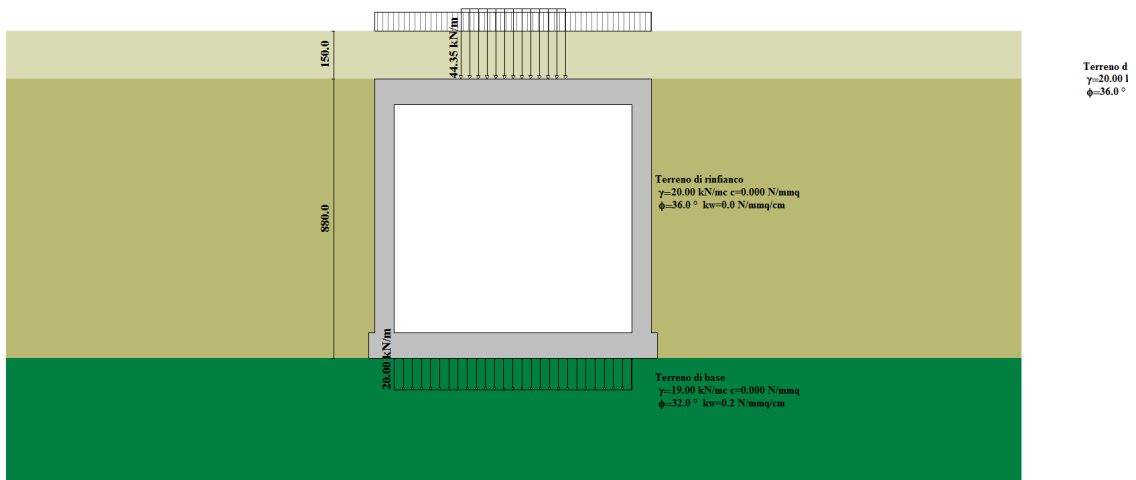


Figura n.4.3 – Combinazione 3: condizione di massimo sovraccarico stradale sul traverso, a tergo piedritto sinistro e destro, e sovraccarico interno al sottopasso

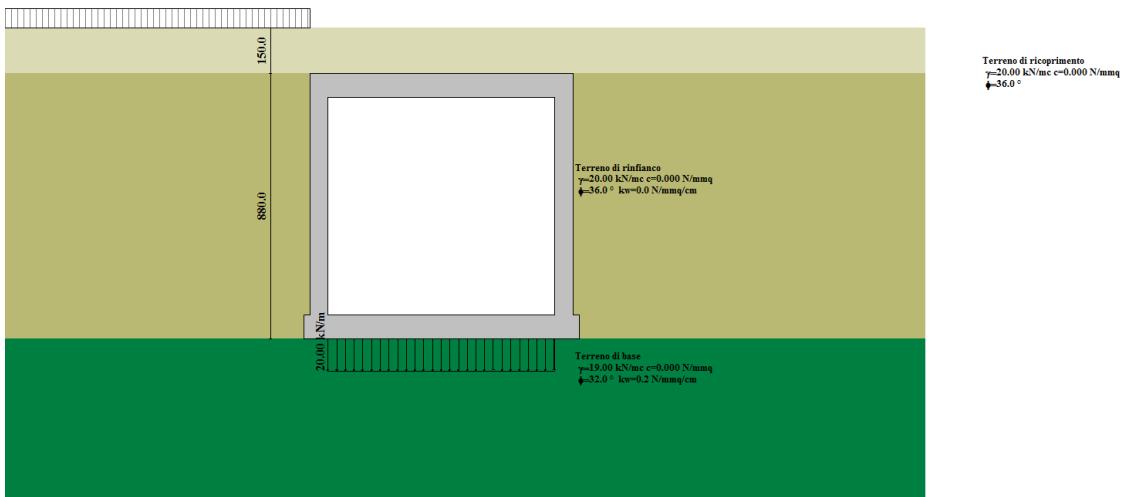


Figura n.4.4 – Combinazione 4: condizione di massimo sovraccarico stradale a tergo piedritto di sinistra

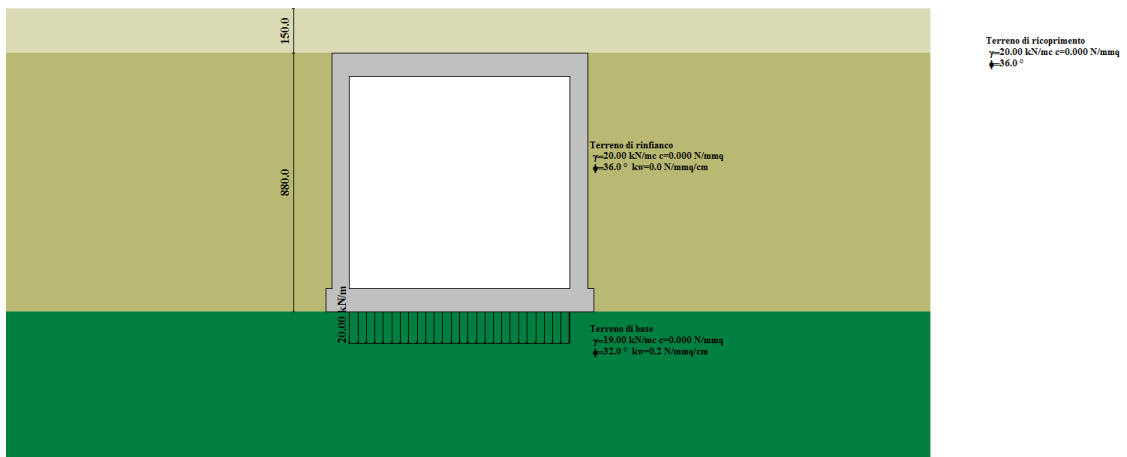


Figura n.4.5 – Combinazione 5: condizione di carico per verifiche sismiche

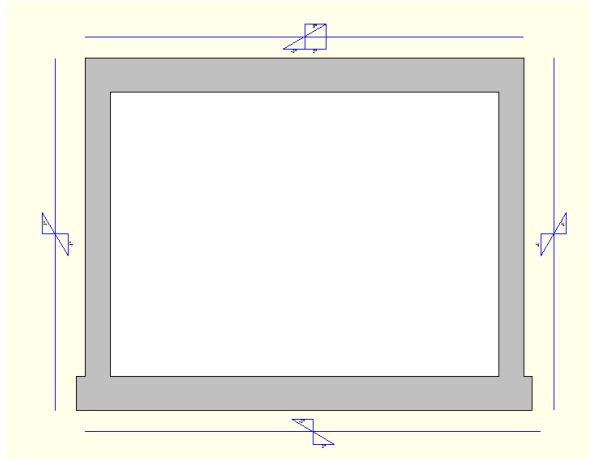


Figura n.4.6 – Variazione termica

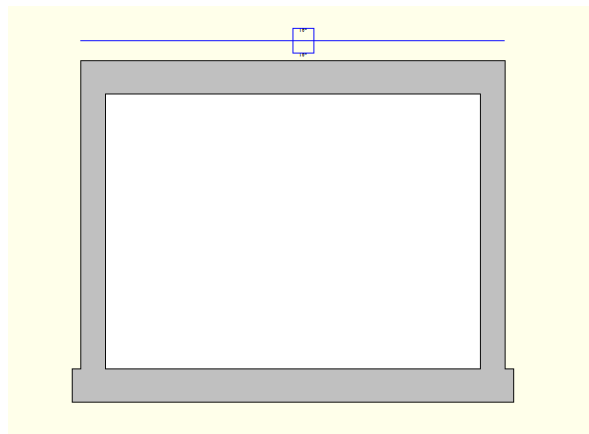


Figura n.4.7 – Ritiro

5. CONSIDERAZIONI GENERALI RELATIVE AI CRITERI DI CALCOLO

5.1. CALCOLO DEL CARICO SULLA CALOTTA

Pressione Geostatica

In questo caso la pressione in calotta viene calcolata come prodotto tra il peso di volume del terreno per l'altezza del ricoprimento (spessore dello strato di terreno superiore). Quindi la pressione in calotta è fornita dalla seguente relazione:

$$P_v = \gamma H$$

Se sul profilo del piano campagna sono presenti dei sovraccarichi, concentrati e/o distribuiti, la diffusione di questi nel terreno avviene secondo un angolo, rispetto alla verticale, pari a 0.00° .

5.2. SPINTA SUI PIEDRITTI

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 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

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

Come già detto il calcolo delle spinte verrà eseguito con riferimento alla spinta a riposo. Solo nel caso dell'analisi dei fenomeni sismici verrà determinata la spinta attiva che andrà sommata alla spinta sismica determinata secondo la teoria di Mononobe-Okabe.

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 in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe.

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 $\theta = \arctg(C)$ essendo C il coefficiente di intensità sismica.

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 2/3 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.

5.3. 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 rinfianco 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. Nel caso specifico non si sono introdotte molle orizzontali.

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

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

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti u

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

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

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

6. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA SOTTOPASSO

6.1. GEOMETRIA

Altezza esterna	8.80	[m]
Larghezza esterna	8.72	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.20	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.20	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.60	[m]
Spessore piedritto destro	0.60	[m]
Spessore fondazione	0.80	[m]
Spessore trasverso	0.80	[m]

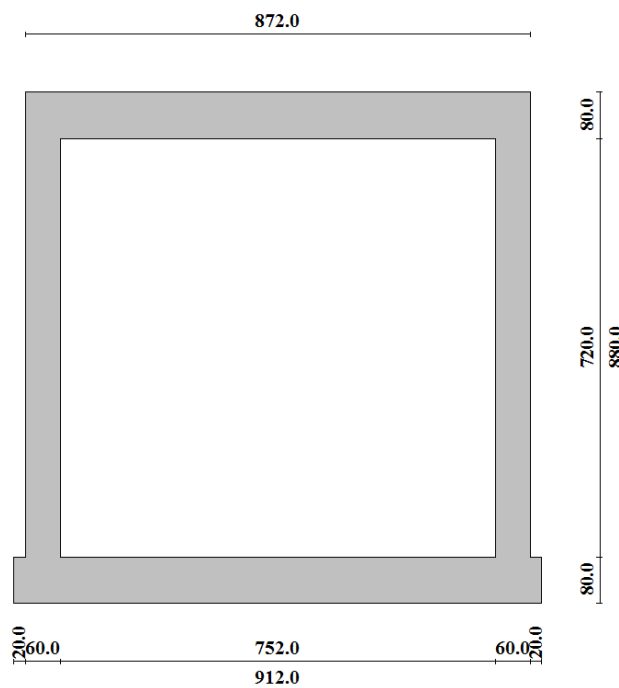


Figura n.6.1 – La geometria

6.2. CARATTERISTICHE STRATI TERRENO

Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	1.50	[m]
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	36.00	[°]

Strato di rinfiacco

Descrizione	Terreno di rinfiacco
-------------	----------------------

Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	36.00	[°]
Costante di Winkler	0.000	[N/mm ² /cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	32.00	[°]
Costante di Winkler	0.200	[N/mm ² /cm]

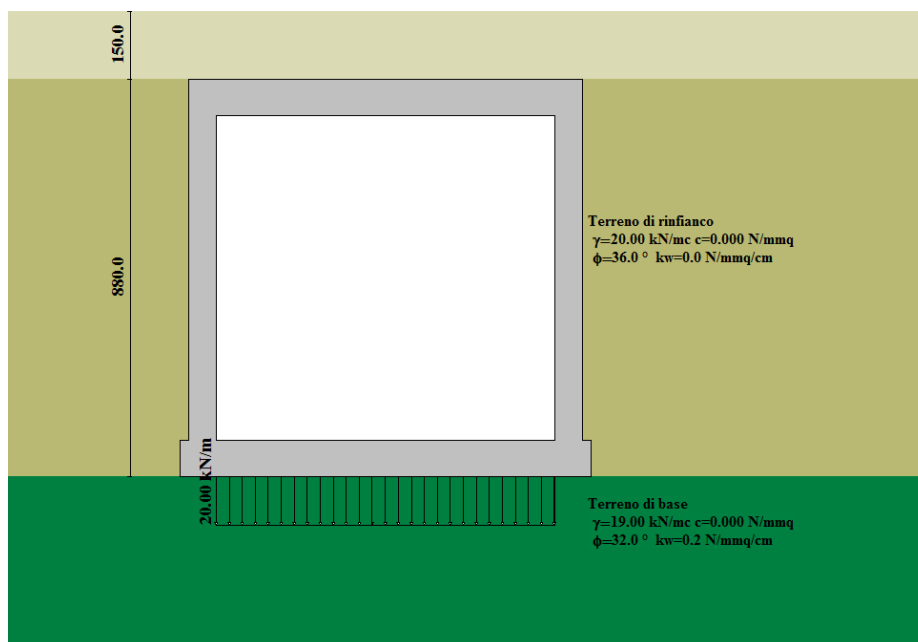


Figura n.6.2 – La stratigrafia

6.3. CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	35.000	[N/mm ²]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	32105.823	[N/mm ²]
Tensione di snervamento acciaio	450.000	[N/mm ²]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

6.4. 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	Rigidità traslazionale espressa in kN/cm
	Rigidità rotazionale espressa in kNm/°

Nr.	X [m]	Vx	Vy	Vr
1	0.96	VINCOLATO	VINCOLATO	LIBERO
2	3.36	VINCOLATO	VINCOLATO	LIBERO
3	5.76	VINCOLATO	VINCOLATO	LIBERO
4	8.16	VINCOLATO	VINCOLATO	LIBERO

6.5. 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 (esprese in m) positive verso destra
 Ordinate Y (esprese in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{ie} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ii} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (carico q_i su sottopasso)

Distr	Terreno	$X_i= 0.20$	$X_f= 8.92$	$V_{ni}= 9.00$	$V_{nf}= 9.00$
-------	---------	-------------	-------------	----------------	----------------

Condizione di carico n° 8 (carico q_i in sx)

Distr	Terreno	$X_i= -10.00$	$X_f= 0.20$	$V_{ni}= 9.00$	$V_{nf}= 9.00$
-------	---------	---------------	-------------	----------------	----------------

Condizione di carico n° 9 (carico q_i in dx)

Distr	Terreno	X _i = 8.92	X _{if} = 18.92	V _{ni} = 9.00	V _{nif} = 9.00
-------	---------	-----------------------	-------------------------	------------------------	-------------------------

Condizione di carico n° 10 (carico Q_i su sottopasso)

Distr	Traverso	X _i = 2.91	X _{if} = 6.21	V _{ni} = 44.35	V _{nif} = 44.35	V _{ii} = 0.00 V _{if} = 0.00
-------	----------	-----------------------	------------------------	-------------------------	--------------------------	---

Condizione di carico n° 11 (termica)

Term	Pied_S	D _{ie} = 2.50	D _{if} = -2.50
Term	Pied_D	D _{ie} = -2.50	D _{if} = 2.50
Term	Traverso	D _{ie} = 2.50	D _{if} = -2.50
Term	Fondaz.	D _{ie} = -2.50	D _{if} = 2.50
Term	Traverso	D _{ie} = 5.00	D _{if} = 5.00

Condizione di carico n° 12 (ritiro)

Term	Traverso	D _{ie} = 10.00	D _{if} = 10.00
------	----------	-------------------------	-------------------------

Condizione di carico n° 13 (permanente interno)

Distr	Fondaz.	X _i = 0.80	X _{if} = 8.32	V _{ni} = 20.00	V _{nif} = 20.00	V _{ii} = 0.00 V _{if} = 0.00
-------	---------	-----------------------	------------------------	-------------------------	--------------------------	---

Condizione di carico n° 14 (accidentale interno)

Distr	Fondaz.	X _i = 0.80	X _{if} = 8.32	V _{ni} = 20.00	V _{nif} = 20.00	V _{ii} = 0.00 V _{if} = 0.00
-------	---------	-----------------------	------------------------	-------------------------	--------------------------	---

6.6. 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

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

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

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

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 poco 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 2

Copriferro sezioni 7.20 [cm]

6.7. 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
γ_{dane}	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35	1.35
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.50
Variabili	Favorevole	γ_{Q1fav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Q1sfav}	1.35	1.35

Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1.20	1.20

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	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_f	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
termica	Sfavorevole	1.35	0.89	1.20
ritiro	Sfavorevole	1.35	0.89	1.20
permanente interno	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
termica	Sfavorevole	1.35	0.89	1.20
ritiro	Sfavorevole	1.35	0.89	1.20
permanente interno	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
carico qi su sottopasso	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
carico Qi su sottopasso	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
accidentale interno	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
termica	Sfavorevole	1.35	0.89	1.20
ritiro	Sfavorevole	1.35	0.89	1.20
permanente interno	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
carico qi in sx	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
carico qi su sottopasso	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
carico qi in dx	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
carico Qi su sottopasso	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
accidentale interno	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
termica	Sfavorevole	1.35	0.89	1.20
ritiro	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
permanente interno	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
carico qi in sx	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

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

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
permanente interno	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

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

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
permanente interno	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
termica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
permanente interno	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
termica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
permanente interno	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
carico qi su sottopasso	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
carico qi in sx	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
carico qi in dx	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
carico Qi su sottopasso	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
accidentale interno	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
termica	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ritiro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
permanente interno	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
carico qi su sottopasso	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
carico qi in sx	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
carico qi in dx	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
carico Qi su sottopasso	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
accidentale interno	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

6.8. 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

X ascisse (espresse in m) positive verso destra

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

M momento espresso in kNm

V taglio espresso in kN

SN sforzo normale espresso in kN

ux spostamento direzione X espresso in cm

uy spostamento direzione Y espresso in cm

σ_t pressione sul terreno espressa in N/mm²

Tipo di analisi

Pressione in calotta

Pressione geostatica

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **da teoria**

Spinta sui piedritti

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
a Riposo [combinazione 4]
Attiva [combinazione 5]
Attiva [combinazione 6]
a Riposo [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine 44.494446
Longitudine 11.349231
Comune Bologna
Provincia Bologna
Regione Emilia Romagna

Punti di interpolazione del reticolo 16730 - 16952 - 16953 - 16731

Tipo di opera

Tipo di costruzione Opera di importanza strategica
Vita nominale 100 anni
Classe d'uso II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento 100 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$ 2.24 [m/s²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.37
Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00
Coefficiente riduzione (β_m) 1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 31.19$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h = 15.59$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$ 0.97 [m/s²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00
Coefficiente riduzione (β_m) 1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 14.85$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h = 7.43$
Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Spinta sismica Wood

Angolo diffusione sovraccarico 0.00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.412	0.000
2	0.412	0.000
3	0.412	0.000
4	0.412	0.000
5	0.260	0.883
6	0.260	0.883
7	0.412	0.000
8	0.412	0.000
9	0.412	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	102
Numero elementi trasverso	44
Numero elementi piedritto sinistro	82
Numero elementi piedritto destro	82
Numero molle fondazione	103
Numero molle piedritto sinistro	83
Numero molle piedritto destro	83

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 4129.78 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

X_i	X_j	Q[kg/mq]
-20.00	28.92	4129.78

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 1702.36 [kg/mq]	Pressione inf. 11689.53 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 1702.36 [kg/mq]	Pressione inf. 11689.53 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 4129.78 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

X_i	X_j	Q[kg/mq]
-20.00	0.20	4129.78
0.20	8.92	5368.72
8.92	28.92	4129.78

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 1702.36 [kg/mq]	Pressione inf. 11689.53 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 1702.36 [kg/mq]	Pressione inf. 11689.53 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 4129.78 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-20.00	-10.00	4129.78
-10.00	18.92	5368.72
18.92	28.92	4129.78

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 2213.07 [kg/mq]	Pressione inf. 12200.23 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 2213.07 [kg/mq]	Pressione inf. 12200.23 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 4129.78 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-20.00	-10.00	4129.78
-10.00	0.20	5368.72
0.20	28.92	4129.78

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 2213.07 [kg/mq]	Pressione inf. 12200.23 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 1702.36 [kg/mq]	Pressione inf. 11689.53 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 3059.10 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-20.00	28.92	3059.10

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 794.19 [kg/mq]	Pressione inf. 5453.45 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 794.19 [kg/mq]	Pressione inf. 5453.45 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 7505.17 [kg/mq] Pressione inf. 7505.17 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 3059.10 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-20.00	28.92	3059.10

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 794.19 [kg/mq]	Pressione inf. 5453.45 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 794.19 [kg/mq]	Pressione inf. 5453.45 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 7505.17 [kg/mq] Pressione inf. 7505.17 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 3059.10 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-20.00	28.92	3059.10

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 1261.01 [kg/mq]	Pressione inf. 8658.91 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 1261.01 [kg/mq]	Pressione inf. 8658.91 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 3059.10 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-20.00	-10.00	3059.10
-10.00	18.92	3976.83
18.92	28.92	3059.10

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 1639.31 [kg/mq]	Pressione inf. 9037.21 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 1639.31 [kg/mq]	Pressione inf. 9037.21 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 3059.10 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-20.00	-10.00	3059.10
-10.00	18.92	3976.83
18.92	28.92	3059.10

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 1639.31 [kg/mq]	Pressione inf. 9037.21 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 1639.31 [kg/mq]	Pressione inf. 9037.21 [kg/mq]

6.9. SPOSTAMENTI

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.001	-0.014
1.06	0.000	0.001
2.02	0.000	0.003
3.07	0.000	0.001
4.10	0.000	-0.001
5.02	0.000	-0.001
6.05	0.000	0.001
7.10	0.000	0.003
8.06	0.000	0.001
9.12	-0.001	-0.014

Spostamenti traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.085	0.010
1.38	-0.066	0.011
2.33	-0.046	0.024
3.28	-0.027	0.038
4.19	-0.008	0.046
4.93	0.008	0.046
5.84	0.027	0.038
6.79	0.046	0.024
7.74	0.066	0.011
8.62	0.085	0.010

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.40	0.001	-0.005
1.28	0.030	-0.003
2.16	0.071	-0.001
3.03	0.102	0.001
3.91	0.110	0.002
4.89	0.089	0.004
5.77	0.047	0.006
6.64	-0.007	0.007
7.52	-0.057	0.008
8.40	-0.085	0.010

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.40	-0.001	-0.005
1.28	-0.030	-0.003
2.16	-0.071	-0.001
3.03	-0.102	0.001

3.91	-0.110	0.002
4.89	-0.089	0.004
5.77	-0.047	0.006
6.64	0.007	0.007
7.52	0.057	0.008
8.40	0.085	0.010

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.001	-0.007
1.06	0.000	0.000
2.02	0.000	0.002
3.07	0.000	0.000
4.10	0.000	0.000
5.02	0.000	0.000
6.05	0.000	0.000
7.10	0.000	0.002
8.06	0.000	0.000
9.12	-0.001	-0.007

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 2)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.084	0.019
1.38	-0.066	0.059
2.33	-0.046	0.114
3.28	-0.027	0.161
4.19	-0.008	0.185
4.93	0.008	0.185
5.84	0.027	0.161
6.79	0.046	0.114
7.74	0.066	0.059
8.62	0.084	0.019

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.40	0.001	-0.002
1.28	0.021	0.001
2.16	0.050	0.003
3.03	0.068	0.006
3.91	0.065	0.008
4.89	0.036	0.010
5.77	-0.008	0.013
6.64	-0.055	0.015
7.52	-0.087	0.017
8.40	-0.084	0.019

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.40	-0.001	-0.002
1.28	-0.021	0.001
2.16	-0.050	0.003
3.03	-0.068	0.006
3.91	-0.065	0.008
4.89	-0.036	0.010
5.77	0.008	0.013
6.64	0.055	0.015
7.52	0.087	0.017
8.40	0.084	0.019

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.001	-0.009
1.06	0.000	0.000
2.02	0.000	0.002
3.07	0.000	0.000
4.10	0.000	0.000
5.02	0.000	0.000
6.05	0.000	0.000
7.10	0.000	0.002
8.06	0.000	0.000
9.12	-0.001	-0.009

Spostamenti traverso (Combinazione n° 3)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.084	0.018
1.38	-0.066	0.055
2.33	-0.046	0.107
3.28	-0.027	0.151
4.19	-0.008	0.174
4.93	0.008	0.174
5.84	0.027	0.151
6.79	0.046	0.107
7.74	0.066	0.055
8.62	0.084	0.018

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.40	0.001	-0.003
1.28	0.024	0.000
2.16	0.058	0.002
3.03	0.081	0.005
3.91	0.081	0.007
4.89	0.052	0.010
5.77	0.007	0.012
6.64	-0.044	0.014

7.52	-0.082	0.016
8.40	-0.084	0.018

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.40	-0.001	-0.003
1.28	-0.024	0.000
2.16	-0.058	0.002
3.03	-0.081	0.005
3.91	-0.081	0.007
4.89	-0.052	0.010
5.77	-0.007	0.012
6.64	0.044	0.014
7.52	0.082	0.016
8.40	0.084	0.018

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.001	-0.018
1.06	0.000	0.001
2.02	0.000	0.005
3.07	0.000	0.001
4.10	0.000	-0.001
5.02	0.000	-0.001
6.05	0.000	0.001
7.10	0.000	0.003
8.06	0.000	0.001
9.12	-0.001	-0.011

Spostamenti traverso (Combinazione n° 4)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.013	0.007
1.38	0.033	0.008
2.33	0.054	0.020
3.28	0.076	0.033
4.19	0.096	0.040
4.93	0.113	0.039
5.84	0.134	0.031
6.79	0.155	0.018
7.74	0.176	0.008
8.62	0.196	0.011

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.40	0.001	-0.007
1.28	0.038	-0.005
2.16	0.093	-0.003

3.03	0.140	-0.002
3.91	0.165	0.000
4.89	0.160	0.002
5.77	0.130	0.003
6.64	0.084	0.005
7.52	0.038	0.006
8.40	0.013	0.007

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.40	-0.001	-0.004
1.28	-0.024	-0.002
2.16	-0.055	0.000
3.03	-0.073	0.002
3.91	-0.066	0.004
4.89	-0.027	0.005
5.77	0.031	0.007
6.64	0.099	0.008
7.52	0.161	0.010
8.40	0.196	0.011

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.001	-0.087
1.06	0.000	0.005
2.02	0.000	0.023
3.07	0.000	0.005
4.10	0.000	-0.003
5.02	0.000	0.001
6.05	0.000	-0.003
7.10	0.000	-0.015
8.06	0.000	-0.004
9.12	0.000	0.059

Spostamenti traverso (Combinazione n° 5)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	2.000	-0.030
1.38	1.999	0.009
2.33	1.998	0.034
3.28	1.997	0.041
4.19	1.996	0.033
4.93	1.996	0.019
5.84	1.995	0.001
6.79	1.994	-0.011
7.74	1.993	-0.001
8.62	1.992	0.043

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.40	0.001	-0.036
1.28	0.165	-0.036
2.16	0.436	-0.035
3.03	0.756	-0.034
3.91	1.080	-0.033
4.89	1.405	-0.032
5.77	1.643	-0.032
6.64	1.819	-0.031
7.52	1.935	-0.031
8.40	2.000	-0.030

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.40	0.000	0.025
1.28	0.098	0.027
2.16	0.270	0.029
3.03	0.501	0.031
3.91	0.776	0.033
4.89	1.106	0.036
5.77	1.401	0.037
6.64	1.665	0.039
7.52	1.872	0.041
8.40	1.992	0.043

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.001	-0.089
1.06	0.000	0.005
2.02	0.000	0.024
3.07	0.000	0.005
4.10	0.000	-0.004
5.02	0.000	0.000
6.05	0.000	-0.003
7.10	0.000	-0.015
8.06	0.000	-0.004
9.12	0.000	0.057

Spostamenti traverso (Combinazione n° 6)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	2.000	-0.033
1.38	1.999	0.001
2.33	1.998	0.020
3.28	1.997	0.023
4.19	1.996	0.013
4.93	1.996	0.000
5.84	1.995	-0.017

6.79	1.994	-0.025
7.74	1.993	-0.009
8.62	1.992	0.040

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.40	0.001	-0.037
1.28	0.167	-0.037
2.16	0.440	-0.036
3.03	0.762	-0.036
3.91	1.087	-0.035
4.89	1.414	-0.035
5.77	1.651	-0.034
6.64	1.826	-0.034
7.52	1.939	-0.033
8.40	2.000	-0.033

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.40	0.000	0.024
1.28	0.096	0.026
2.16	0.266	0.028
3.03	0.495	0.030
3.91	0.768	0.032
4.89	1.098	0.033
5.77	1.392	0.035
6.64	1.658	0.037
7.52	1.868	0.038
8.40	1.992	0.040

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.000	-0.010
1.06	0.000	0.001
2.02	0.000	0.003
3.07	0.000	0.001
4.10	0.000	-0.001
5.02	0.000	-0.001
6.05	0.000	0.001
7.10	0.000	0.003
8.06	0.000	0.001
9.12	0.000	-0.010

Spostamenti traverso (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.071	0.007
1.38	-0.055	0.007

2.33	-0.039	0.015
3.28	-0.022	0.025
4.19	-0.006	0.031
4.93	0.006	0.031
5.84	0.022	0.025
6.79	0.039	0.015
7.74	0.055	0.007
8.62	0.071	0.007

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.40	0.000	-0.004
1.28	0.022	-0.002
2.16	0.052	-0.001
3.03	0.074	0.000
3.91	0.080	0.002
4.89	0.063	0.003
5.77	0.031	0.004
6.64	-0.011	0.005
7.52	-0.049	0.006
8.40	-0.071	0.007

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.40	0.000	-0.004
1.28	-0.022	-0.002
2.16	-0.052	-0.001
3.03	-0.074	0.000
3.91	-0.080	0.002
4.89	-0.063	0.003
5.77	-0.031	0.004
6.64	0.011	0.005
7.52	0.049	0.006
8.40	0.071	0.007

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.00	0.000	-0.007
1.06	0.000	0.000
2.02	0.000	0.002
3.07	0.000	0.000
4.10	0.000	0.000
5.02	0.000	0.000
6.05	0.000	0.000
7.10	0.000	0.002
8.06	0.000	0.000
9.12	0.000	-0.007

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 8)

X [m]	u_x [cm]	u_y [cm]
0.50	-0.070	0.013
1.38	-0.055	0.039
2.33	-0.038	0.077
3.28	-0.022	0.109
4.19	-0.006	0.126
4.93	0.006	0.126
5.84	0.022	0.109
6.79	0.038	0.077
7.74	0.055	0.039
8.62	0.070	0.013

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u_x [cm]	u_y [cm]
0.40	0.000	-0.002
1.28	0.018	0.000
2.16	0.043	0.002
3.03	0.059	0.003
3.91	0.058	0.005
4.89	0.036	0.007
5.77	0.001	0.009
6.64	-0.038	0.010
7.52	-0.068	0.012
8.40	-0.070	0.013

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u_x [cm]	u_y [cm]
0.40	0.000	-0.002
1.28	-0.018	0.000
2.16	-0.043	0.002
3.03	-0.059	0.003
3.91	-0.058	0.005
4.89	-0.036	0.007
5.77	-0.001	0.009
6.64	0.038	0.010
7.52	0.068	0.012
8.40	0.070	0.013

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	u_x [cm]	u_y [cm]
0.00	0.000	-0.007
1.06	0.000	0.000
2.02	0.000	0.002
3.07	0.000	0.000
4.10	0.000	0.000
5.02	0.000	0.000

6.05	0.000	0.000
7.10	0.000	0.002
8.06	0.000	0.000
9.12	0.000	-0.007

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 9)

X [m]	u_x [cm]	u_y [cm]
0.50	-0.070	0.013
1.38	-0.055	0.039
2.33	-0.038	0.077
3.28	-0.022	0.109
4.19	-0.006	0.126
4.93	0.006	0.126
5.84	0.022	0.109
6.79	0.038	0.077
7.74	0.055	0.039
8.62	0.070	0.013

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u_x [cm]	u_y [cm]
0.40	0.000	-0.002
1.28	0.018	0.000
2.16	0.043	0.002
3.03	0.059	0.003
3.91	0.058	0.005
4.89	0.036	0.007
5.77	0.001	0.009
6.64	-0.038	0.010
7.52	-0.068	0.012
8.40	-0.070	0.013

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u_x [cm]	u_y [cm]
0.40	0.000	-0.002
1.28	-0.018	0.000
2.16	-0.043	0.002
3.03	-0.059	0.003
3.91	-0.058	0.005
4.89	-0.036	0.007
5.77	-0.001	0.009
6.64	0.038	0.010
7.52	0.068	0.012
8.40	0.070	0.013

6.10. SOLLECITAZIONI

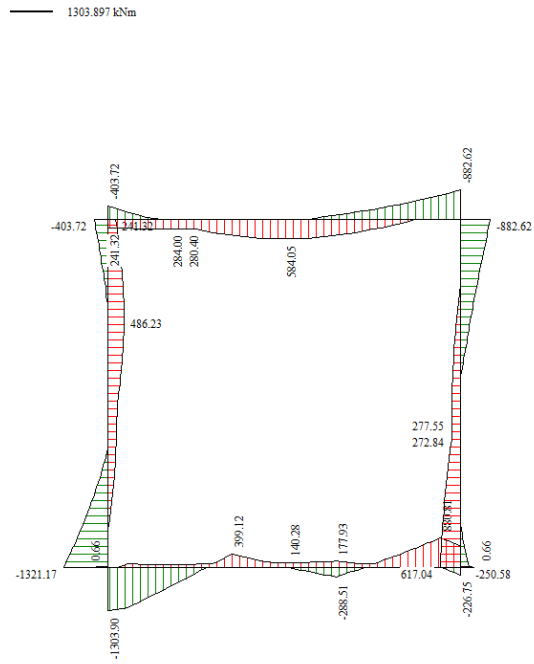


Figura n.6.3 – Diagramma involuipo agli SLU del momento flettente

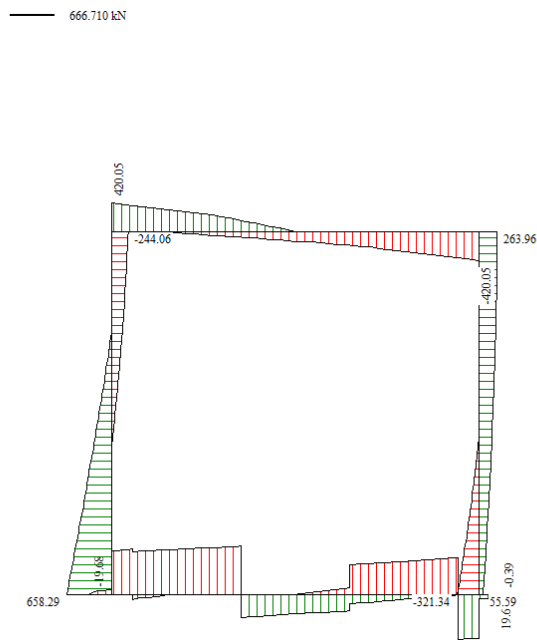


Figura n.6.4 – Diagramma involuipo agli SLU del taglio

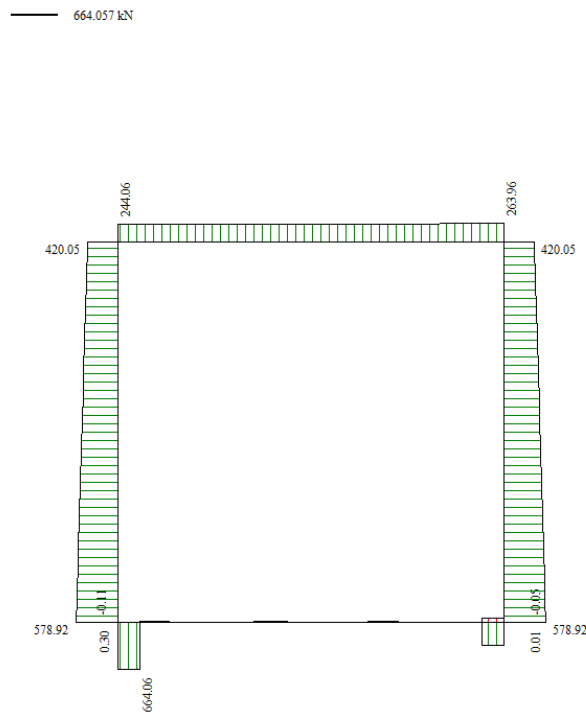


Figura n.6.6 – Diagramma involuppo agli SLU dello sforzo normale

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.0000	-0.0512
1.06	5.3446	-13.8870	0.0000
2.02	43.1225	-64.6866	0.0000
3.07	140.9620	-120.6727	0.0000
4.10	145.1225	24.6823	0.0000
5.02	145.1225	-24.6823	0.0000
6.05	140.9620	120.6891	0.0000
7.10	43.1225	64.7537	0.0000
8.06	5.3446	13.9002	0.0000
9.12	0.0000	0.0000	-0.0512

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-275.3997	271.9322	206.4265
1.38	-63.0022	213.2957	206.4265
2.33	110.7625	149.0573	206.4265
3.28	221.4678	85.9556	206.4265
4.19	272.1202	24.5587	206.4265
4.93	272.1202	-24.5587	206.4265
5.84	221.4678	-85.9556	206.4265
6.79	110.7625	-149.0573	206.4265
7.74	-63.0022	-213.2957	206.4265
8.62	-275.3997	-271.9322	206.4265

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-250.5774	318.9000	430.8025
1.28	-11.7732	226.4520	413.3655
2.16	149.6221	142.5822	395.9285
3.03	241.1382	67.2851	378.4915
3.91	270.3044	0.5606	361.0545
4.89	238.7461	-63.5036	341.6801
5.77	161.0344	-112.0947	324.2431
6.64	44.4199	-152.1131	306.8062
7.52	-103.5680	-183.5589	289.3692
8.40	-275.3997	-206.4265	271.9322

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-250.5774	-318.9000	430.8025
1.28	-11.7732	-226.4520	413.3655
2.16	149.6221	-142.5822	395.9285
3.03	241.1382	-67.2851	378.4915
3.91	270.3044	-0.5606	361.0545
4.89	238.7461	63.5036	341.6801
5.77	161.0344	112.0947	324.2431
6.64	44.4199	152.1131	306.8062
7.52	-103.5680	183.5589	289.3692
8.40	-275.3997	206.4265	271.9322

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.0000	-0.0482
1.06	106.0704	63.8856	0.0000
2.02	81.7454	-13.1468	0.0000
3.07	140.3684	-97.9089	0.0000
4.10	122.5300	37.1439	0.0000
5.02	122.5300	-37.1439	0.0000
6.05	140.3684	97.9159	0.0000
7.10	81.7454	13.1771	0.0000
8.06	106.0704	-63.8809	0.0000
9.12	0.0000	0.0000	-0.0482

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-387.6964	420.0508	225.4432
1.38	-50.2838	350.7775	225.4432
2.33	249.7504	274.8862	225.4432
3.28	469.5849	178.3845	225.4432
4.19	574.7043	50.9670	225.4432

4.93	574.7043	-50.9670	225.4432
5.84	469.5849	-178.3845	225.4432
6.79	249.7504	-274.8862	225.4432
7.74	-50.2838	-350.7775	225.4432
8.62	-387.6964	-420.0508	225.4432

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-210.7403	299.8832	578.9211
1.28	11.3663	207.4353	561.4841
2.16	156.0640	123.5655	544.0471
3.03	230.8825	48.2683	526.6101
3.91	243.3510	-18.4561	509.1732
4.89	193.2398	-82.5204	489.7987
5.77	98.8306	-131.1114	472.3618
6.64	-34.4815	-171.1298	454.9248
7.52	-199.1670	-202.5756	437.4878
8.40	-387.6964	-225.4432	420.0508

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-210.7403	-299.8832	578.9211
1.28	11.3663	-207.4353	561.4841
2.16	156.0640	-123.5655	544.0471
3.03	230.8825	-48.2683	526.6101
3.91	243.3510	18.4561	509.1732
4.89	193.2398	82.5204	489.7987
5.77	98.8306	131.1114	472.3618
6.64	-34.4815	171.1298	454.9248
7.52	-199.1670	202.5756	437.4878
8.40	-387.6964	225.4432	420.0508

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.0000	-0.0516
1.06	82.0098	51.1637	0.0000
2.02	69.8654	-25.7809	0.0000
3.07	141.7848	-110.4665	0.0000
4.10	127.5626	37.1439	0.0000
5.02	127.5626	-37.1439	0.0000
6.05	141.7848	110.4761	0.0000
7.10	69.8654	25.8217	0.0000
8.06	82.0098	-51.1568	0.0000
9.12	0.0000	0.0000	-0.0516

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 3)

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

0.50	-403.7178	420.0508	244.0581
1.38	-66.3052	350.7775	244.0581
2.33	233.7290	274.8862	244.0581
3.28	453.5635	178.3845	244.0581
4.19	558.6830	50.9670	244.0581
4.93	558.6830	-50.9670	244.0581
5.84	453.5635	-178.3845	244.0581
6.79	233.7290	-274.8862	244.0581
7.74	-66.3052	-350.7775	244.0581
8.62	-403.7178	-420.0508	244.0581

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-238.1122	321.3357	578.9211
1.28	0.9000	224.4902	561.4841
2.16	158.6420	136.2227	544.0471
3.03	242.6434	56.5279	526.6101
3.91	260.4336	-14.5942	509.1732
4.89	211.7067	-83.5447	489.7987
5.77	114.4673	-136.5334	472.3618
6.64	-25.5361	-180.9494	454.9248
7.52	-200.7744	-216.7928	437.4878
8.40	-403.7178	-244.0581	420.0508

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-238.1122	-321.3357	578.9211
1.28	0.9000	-224.4902	561.4841
2.16	158.6420	-136.2227	544.0471
3.03	242.6434	-56.5279	526.6101
3.91	260.4336	14.5942	509.1732
4.89	211.7067	83.5447	489.7987
5.77	114.4673	136.5334	472.3618
6.64	-25.5361	180.9494	454.9248
7.52	-200.7744	216.7928	437.4878
8.40	-403.7178	244.0581	420.0508

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.0000	-0.0561
1.06	-56.0182	-49.4820	0.0000
2.02	15.8552	-100.0790	0.0000
3.07	150.9725	-155.9048	0.0000
4.10	154.1212	39.7921	0.0000
5.02	140.1737	-9.5725	0.0000
6.05	132.0913	95.5594	0.0000
7.10	60.8299	39.5127	0.0000
8.06	47.3455	-11.4610	0.0000

9.12	0.0000	0.0000	-0.0497
------	--------	--------	---------

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-257.7439	265.1318	216.2854
1.38	-51.2999	206.4952	216.2854
2.33	115.9425	142.2569	216.2854
3.28	220.2410	79.1551	216.2854
4.19	264.6597	17.7583	216.2854
4.93	259.6727	-31.3592	216.2854
5.84	202.7865	-92.7560	216.2854
6.79	85.6743	-155.8578	216.2854
7.74	-94.6127	-220.0961	216.2854
8.62	-312.9636	-278.7327	216.2854

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-314.3194	349.1083	424.0020
1.28	-50.9214	252.2628	406.5650
2.16	131.2063	163.9953	389.1280
3.03	239.5935	84.3005	371.6911
3.91	281.7694	13.1784	354.2541
4.89	260.1376	-55.7720	334.8797
5.77	187.2840	-108.7607	317.4427
6.64	71.6663	-153.1768	300.0057
7.52	-79.1862	-189.0202	282.5687
8.40	-257.7439	-216.2854	265.1318

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-209.2700	-309.0410	437.6029
1.28	20.8776	-216.5931	420.1659
2.16	173.6163	-132.7233	402.7290
3.03	256.4758	-57.4262	385.2920
3.91	276.9853	9.2983	367.8550
4.89	235.8086	73.3625	348.4806
5.77	149.4403	121.9536	331.0436
6.64	24.1692	161.9720	313.6066
7.52	-132.4753	193.4178	296.1696
8.40	-312.9636	216.2854	278.7327

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.0000	-0.1064
1.06	-1118.9926	-612.3685	-6.7531
2.02	-512.8632	-649.5679	-0.8808
3.07	195.0703	-691.6382	5.5786

4.10	159.2372	304.8853	-2.8232
5.02	-104.0161	265.5137	2.8232
6.05	-161.1667	-448.2983	-5.5786
7.10	336.0289	-493.3600	0.8808
8.06	829.3178	-534.3252	6.7531
9.12	0.0000	-0.3902	0.0099

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	227.5337	77.1308	214.2927
1.38	274.8738	31.0188	219.6478
2.33	280.3983	-19.4985	225.5144
3.28	238.6526	-69.1220	231.2773
4.19	153.1612	-117.4047	236.8845
4.93	52.9015	-156.0309	241.3703
5.84	-112.2565	-204.3137	246.9775
6.79	-328.1204	-253.9372	252.7404
7.74	-595.8946	-304.4545	258.6071
8.62	-882.6151	-350.5665	263.9621

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-1319.0315	656.3006	213.1633
1.28	-792.1317	544.5173	198.2329
2.16	-361.6268	436.7358	183.3025
3.03	-24.0040	332.9537	168.3721
3.91	224.2494	233.1709	153.4417
4.89	399.5444	127.0010	136.8524
5.77	470.6753	35.6779	121.9220
6.64	463.3753	-51.6458	106.9916
7.52	381.1573	-134.9702	92.0612
8.40	227.5337	-214.2927	77.1308

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	617.0444	55.5861	486.5989
1.28	550.7823	94.6871	471.6685
2.16	451.9439	129.7862	456.7382
3.03	324.0422	160.8859	441.8078
3.91	170.5897	187.9863	426.8774
4.89	-25.6061	213.3980	410.2880
5.77	-221.4528	232.0387	395.3577
6.64	-431.9117	246.6801	380.4273
7.52	-653.4700	257.3220	365.4969
8.40	-882.6151	263.9621	350.5665

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.0000	-0.1068
1.06	-1150.1118	-634.3772	-6.7531
2.02	-525.7105	-665.6031	-0.8808
3.07	195.6950	-701.1278	5.5786
4.10	166.0902	302.0665	-2.8232
5.02	-97.1667	268.3301	2.8232
6.05	-160.5453	-438.7709	-5.5786
7.10	323.1788	-477.3732	0.8808
8.06	798.3016	-512.4661	6.7531
9.12	0.0000	-0.3769	0.0096

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	241.3249	52.2956	212.3019
1.38	269.2669	11.5387	217.6570
2.33	258.9216	-33.1119	223.5237
3.28	207.0652	-76.9725	229.2866
4.19	116.9475	-119.6480	234.8938
4.93	16.6874	-153.7885	239.3795
5.84	-143.8450	-196.4640	244.9867
6.79	-349.5989	-240.3246	250.7496
7.74	-601.5041	-284.9752	256.6163
8.62	-868.8273	-325.7321	261.9714

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-1321.1664	658.2914	151.6265
1.28	-792.5187	546.5080	140.7243
2.16	-360.2658	438.7265	129.8222
3.03	-20.8950	334.9444	118.9200
3.91	229.1064	235.1616	108.0178
4.89	406.3436	128.9917	95.9043
5.77	479.2224	37.6687	85.0021
6.64	473.6705	-49.6551	74.1000
7.52	393.2004	-132.9794	63.1978
8.40	241.3249	-212.3019	52.2956

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	614.9062	53.5953	425.0630
1.28	550.3920	92.6963	414.1608
2.16	453.3016	127.7954	403.2587
3.03	327.1479	158.8952	392.3565
3.91	175.4433	185.9955	381.4543
4.89	-18.8103	211.4073	369.3408
5.77	-212.9090	230.0480	358.4386
6.64	-421.6199	244.6893	347.5365

7.52	-641.4302	255.3313	336.6343
8.40	-868.8273	261.9714	325.7321

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.0000	-0.0379
1.06	13.1252	-11.4155	0.0000
2.02	42.1897	-49.0370	0.0000
3.07	115.8432	-90.5015	0.0000
4.10	119.2460	18.2832	0.0000
5.02	119.2460	-18.2832	0.0000
6.05	115.8432	90.5139	0.0000
7.10	42.1897	49.0877	0.0000
8.06	13.1252	11.4255	0.0000
9.12	0.0000	0.0000	-0.0379

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-197.8563	201.4313	153.2728
1.38	-40.5249	157.9968	153.2728
2.33	88.1898	110.4128	153.2728
3.28	170.1937	63.6708	153.2728
4.19	207.7140	18.1917	153.2728
4.93	207.7140	-18.1917	153.2728
5.84	170.1937	-63.6708	153.2728
6.79	88.1898	-110.4128	153.2728
7.74	-40.5249	-157.9968	153.2728
8.62	-197.8563	-201.4313	153.2728

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-176.5550	235.8579	319.1129
1.28	0.0171	167.3780	306.1967
2.16	119.2493	105.2522	293.2804
3.03	186.7191	49.4765	280.3641
3.91	208.0038	0.0509	267.4478
4.89	184.2719	-47.4040	253.0964
5.77	126.3878	-83.3974	240.1801
6.64	39.6869	-113.0407	227.2638
7.52	-70.2537	-136.3338	214.3475
8.40	-197.8563	-153.2728	201.4313

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-176.5550	-235.8579	319.1129
1.28	0.0171	-167.3780	306.1967
2.16	119.2493	-105.2522	293.2804

3.03	186.7191	-49.4765	280.3641
3.91	208.0038	-0.0509	267.4478
4.89	184.2719	47.4040	253.0964
5.77	126.3878	83.3974	240.1801
6.64	39.6869	113.0407	227.2638
7.52	-70.2537	136.3338	214.3475
8.40	-197.8563	153.2728	201.4313

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.0000	-0.0382
1.06	69.9143	36.7702	0.0000
2.02	61.9992	-20.2180	0.0000
3.07	116.4527	-82.9413	0.0000
4.10	106.2386	27.5140	0.0000
5.02	106.2386	-27.5140	0.0000
6.05	116.4527	82.9487	0.0000
7.10	61.9992	20.2492	0.0000
8.06	69.9143	-36.7648	0.0000
9.12	0.0000	0.0000	-0.0382

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-292.9067	311.1488	181.1481
1.38	-42.9715	259.8352	181.1481
2.33	179.2761	203.6194	181.1481
3.28	342.1165	132.1366	181.1481
4.19	419.9827	37.7533	181.1481
4.93	419.9827	-37.7533	181.1481
5.84	342.1165	-132.1366	181.1481
6.79	179.2761	-203.6194	181.1481
7.74	-42.9715	-259.8352	181.1481
8.62	-292.9067	-311.1488	181.1481

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-167.3216	237.6621	428.8304
1.28	9.4046	165.9247	415.9142
2.16	125.9307	100.5414	402.9979
3.03	187.8341	41.5082	390.0816
3.91	200.6922	-11.1748	377.1653
4.89	164.2427	-62.2492	362.8139
5.77	91.8937	-101.5001	349.8976
6.64	-12.1324	-134.4009	336.9813
7.52	-142.2584	-160.9515	324.0650
8.40	-292.9067	-181.1481	311.1488

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-167.3216	-237.6621	428.8304
1.28	9.4046	-165.9247	415.9142
2.16	125.9307	-100.5414	402.9979
3.03	187.8341	-41.5082	390.0816
3.91	200.6922	11.1748	377.1653
4.89	164.2427	62.2492	362.8139
5.77	91.8937	101.5001	349.8976
6.64	-12.1324	134.4009	336.9813
7.52	-142.2584	160.9515	324.0650
8.40	-292.9067	181.1481	311.1488

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.0000	-0.0382
1.06	69.9143	36.7702	0.0000
2.02	61.9992	-20.2180	0.0000
3.07	116.4527	-82.9413	0.0000
4.10	106.2386	27.5140	0.0000
5.02	106.2386	-27.5140	0.0000
6.05	116.4527	82.9487	0.0000
7.10	61.9992	20.2492	0.0000
8.06	69.9143	-36.7648	0.0000
9.12	0.0000	0.0000	-0.0382

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-292.9067	311.1488	181.1481
1.38	-42.9715	259.8352	181.1481
2.33	179.2761	203.6194	181.1481
3.28	342.1165	132.1366	181.1481
4.19	419.9827	37.7533	181.1481
4.93	419.9827	-37.7533	181.1481
5.84	342.1165	-132.1366	181.1481
6.79	179.2761	-203.6194	181.1481
7.74	-42.9715	-259.8352	181.1481
8.62	-292.9067	-311.1488	181.1481

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-167.3216	237.6621	428.8304
1.28	9.4046	165.9247	415.9142
2.16	125.9307	100.5414	402.9979
3.03	187.8341	41.5082	390.0816
3.91	200.6922	-11.1748	377.1653
4.89	164.2427	-62.2492	362.8139
5.77	91.8937	-101.5001	349.8976

6.64	-12.1324	-134.4009	336.9813
7.52	-142.2584	-160.9515	324.0650
8.40	-292.9067	-181.1481	311.1488

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-167.3216	-237.6621	428.8304
1.28	9.4046	-165.9247	415.9142
2.16	125.9307	-100.5414	402.9979
3.03	187.8341	-41.5082	390.0816
3.91	200.6922	11.1748	377.1653
4.89	164.2427	62.2492	362.8139
5.77	91.8937	101.5001	349.8976
6.64	-12.1324	134.4009	336.9813
7.52	-142.2584	160.9515	324.0650
8.40	-292.9067	181.1481	311.1488

6.11. PRESSIONI TERRENO

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.00	0.000
1.06	0.000
2.02	0.001
3.07	0.000
4.10	0.000
5.02	0.000
6.05	0.000
7.10	0.001
8.06	0.000
9.12	0.000

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.00	0.000
1.06	0.000
2.02	0.000
3.07	0.000
4.10	0.000
5.02	0.000
6.05	0.000
7.10	0.000
8.06	0.000
9.12	0.000

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.00	0.000
1.06	0.000
2.02	0.000
3.07	0.000
4.10	0.000
5.02	0.000
6.05	0.000
7.10	0.000
8.06	0.000
9.12	0.000

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.00	0.000
1.06	0.000
2.02	0.001
3.07	0.000
4.10	0.000
5.02	0.000
6.05	0.000
7.10	0.001
8.06	0.000
9.12	0.000

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.00	0.000
1.06	0.001
2.02	0.005
3.07	0.001
4.10	0.000
5.02	0.000
6.05	0.000
7.10	0.000
8.06	0.000
9.12	0.012

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.00	0.000
1.06	0.001
2.02	0.005
3.07	0.001
4.10	0.000
5.02	0.000
6.05	0.000
7.10	0.000

8.06	0.000
9.12	0.011

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [N/mm²]
0.00	0.000
1.06	0.000
2.02	0.001
3.07	0.000
4.10	0.000
5.02	0.000
6.05	0.000
7.10	0.001
8.06	0.000
9.12	0.000

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [N/mm²]
0.00	0.000
1.06	0.000
2.02	0.000
3.07	0.000
4.10	0.000
5.02	0.000
6.05	0.000
7.10	0.000
8.06	0.000
9.12	0.000

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [N/mm²]
0.00	0.000
1.06	0.000
2.02	0.000
3.07	0.000
4.10	0.000
5.02	0.000
6.05	0.000
7.10	0.000
8.06	0.000
9.12	0.000

6.12. REAZIONI VINCOLARI

Reazioni vincolari (Combinazione n° 1)

N°	Dest	X[m]	H[kN]	V[kN]	M[kNm]
1	Fondazione	0.96	-318.8487	-498.3693	0.0000
2	Fondazione	3.36	0.0000	-195.1979	0.0000
3	Fondazione	5.76	0.0000	-195.1979	0.0000
4	Fondazione	8.16	318.8487	-498.3693	0.0000

Reazioni vincolari (Combinazione n° 2)

N°	Dest	X[m]	H[kN]	V[kN]	M[kNm]
1	Fondazione	0.96	-299.8350	-728.8051	0.0000
2	Fondazione	3.36	0.0000	-210.0773	0.0000
3	Fondazione	5.76	0.0000	-210.0773	0.0000
4	Fondazione	8.16	299.8350	-728.8051	0.0000

Reazioni vincolari (Combinazione n° 3)

N°	Dest	X[m]	H[kN]	V[kN]	M[kNm]
1	Fondazione	0.96	-321.2840	-718.5109	0.0000
2	Fondazione	3.36	0.0000	-222.6323	0.0000
3	Fondazione	5.76	0.0000	-222.6323	0.0000
4	Fondazione	8.16	321.2840	-718.5109	0.0000

Reazioni vincolari (Combinazione n° 4)

N°	Dest	X[m]	H[kN]	V[kN]	M[kNm]
1	Fondazione	0.96	-349.0522	-458.3984	0.0000
2	Fondazione	3.36	0.0000	-245.5353	0.0000
3	Fondazione	5.76	0.0000	-154.9636	0.0000
4	Fondazione	8.16	308.9914	-530.5310	0.0000

Reazioni vincolari (Combinazione n° 5)

N°	Dest	X[m]	H[kN]	V[kN]	M[kNm]
1	Fondazione	0.96	-668.8685	335.9996	0.0000
2	Fondazione	3.36	-14.1047	-1036.2241	0.0000
3	Fondazione	5.76	-14.1047	674.1675	0.0000
4	Fondazione	8.16	-68.2504	-1078.9801	0.0000

Reazioni vincolari (Combinazione n° 6)

N°	Dest	X[m]	H[kN]	V[kN]	M[kNm]
1	Fondazione	0.96	-670.8589	425.4690	0.0000
2	Fondazione	3.36	-14.1047	-1037.1891	0.0000
3	Fondazione	5.76	-14.1047	673.1376	0.0000
4	Fondazione	8.16	-66.2600	-989.8492	0.0000

Reazioni vincolari (Combinazione n° 7)

N°	Dest	X[m]	H[kN]	V[kN]	M[kNm]
1	Fondazione	0.96	-235.8200	-368.0334	0.0000
2	Fondazione	3.36	0.0000	-145.7051	0.0000
3	Fondazione	5.76	0.0000	-145.7051	0.0000
4	Fondazione	8.16	235.8200	-368.0334	0.0000

Reazioni vincolari (Combinazione n° 8)

N°	Dest	X[m]	H[kN]	V[kN]	M[kNm]
1	Fondazione	0.96	-237.6239	-531.1012	0.0000
2	Fondazione	3.36	0.0000	-166.0268	0.0000
3	Fondazione	5.76	0.0000	-166.0268	0.0000
4	Fondazione	8.16	237.6239	-531.1012	0.0000

Reazioni vincolari (Combinazione n° 9)

N°	Dest	X[m]	H[kN]	V[kN]	M[kNm]
1	Fondazione	0.96	-237.6239	-531.1012	0.0000
2	Fondazione	3.36	0.0000	-166.0268	0.0000
3	Fondazione	5.76	0.0000	-166.0268	0.0000
4	Fondazione	8.16	237.6239	-531.1012	0.0000

6.13. VERIFICHE COMBINAZIONI SLU

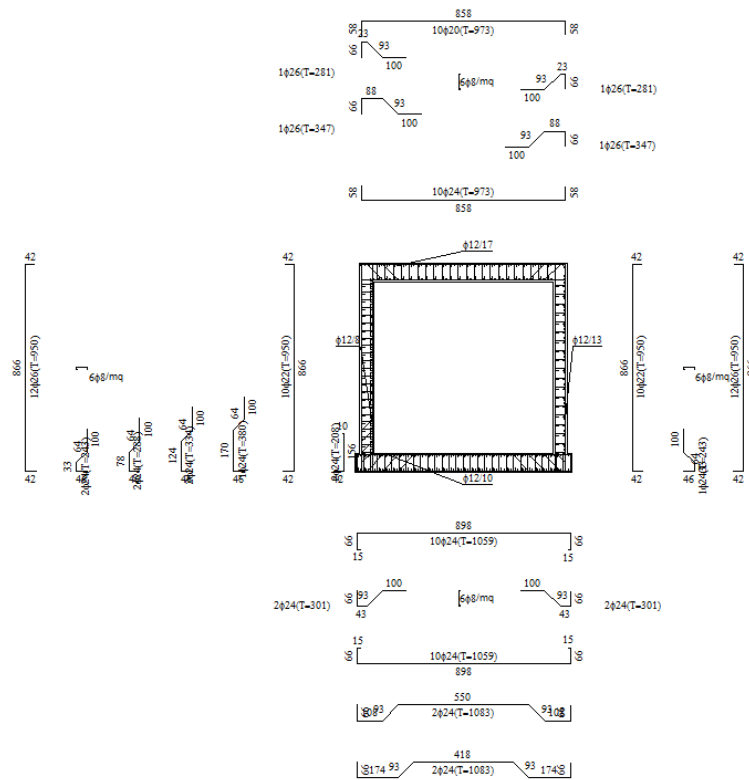


Figura n.6.7 – Armature

Simbologia adottata ed unità di misura

- N° Indice sezione
- X Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
- M Momento flettente, espresso in kNm
- V Taglio, espresso in kN
- N Sforzo normale, espresso in kN
- N_u Sforzo normale ultimo, espressa in kN
- M_u Momento ultimo, espressa in kNm
- A_{fi} Area armatura inferiore, espressa in cm²
- A_{fs} Area armatura superiore, espressa in cm²
- CS Coeff. di sicurezza sezione
- V_{Rcd} Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
- V_{Rcd} Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
- V_{Rsd} Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
- A_{sw} Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm²

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

Base sezione $B = 100$ cm
 Altezza sezione $H = 80.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.00	0.00 (0.00)	-0.05	-4.72	-1195.42	45.24	45.24	92.03
2	1.06	-5.34 (-14.44)	0.00	0.00	-1196.54	63.33	45.24	82.84
3	2.02	-43.12 (-85.51)	0.00	0.00	-1428.66	45.24	54.29	16.71
4	3.07	-140.96 (-177.93)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	9.32

5	4.10	-145.12 (-161.29)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	10.28
6	5.02	-145.12 (-161.29)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	10.28
7	6.05	-140.96 (-177.93)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	9.32
8	7.10	-43.12 (-85.55)	0.00	0.00	-1428.66	45.24	54.29	16.70
9	8.06	-5.34 (-14.45)	0.00	0.00	-1196.54	63.33	45.24	82.79
10	9.12	0.00 (0.00)	-0.05	-4.71	-1194.63	72.38	45.24	91.97

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	0.00	351.80	0.00	0.00	0.00
2	1.06	-13.89	351.81	0.00	0.00	9.05
3	2.02	-64.69	351.81	0.00	0.00	9.05
4	3.07	-120.67	351.81	0.00	0.00	0.00
5	4.10	24.68	351.81	0.00	0.00	0.00
6	5.02	-24.68	351.81	0.00	0.00	0.00
7	6.05	120.69	351.81	0.00	0.00	0.00
8	7.10	64.75	351.81	0.00	0.00	9.05
9	8.06	13.90	351.81	0.00	0.00	9.05
10	9.12	0.00	351.80	0.00	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-275.40 (-275.40)	206.43	1095.65	-1461.74	45.24	42.03	5.31
2	1.38	-63.00 (-202.75)	206.43	1274.40	-1251.72	45.24	31.42	6.17
3	2.33	110.76 (208.42)	206.43	1701.35	1717.82	45.24	31.42	8.24
4	3.28	221.47 (276.62)	206.43	1157.68	1551.35	45.24	31.42	5.61
5	4.19	272.12 (276.62)	206.43	1157.68	1551.35	45.24	31.42	5.61
6	4.93	272.12 (276.62)	206.43	1157.68	1551.35	45.24	31.42	5.61
7	5.84	221.47 (276.62)	206.43	1157.68	1551.35	45.24	31.42	5.61
8	6.79	110.76 (208.42)	206.43	1701.35	1717.82	45.24	31.42	8.24
9	7.74	-63.00 (-202.75)	206.43	1274.40	-1251.72	45.24	31.42	6.17
10	8.62	-275.40 (-275.40)	206.43	1095.65	-1461.74	45.24	42.03	5.31

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.50	271.93	339.72	0.00	0.00	5.31
2	1.38	213.30	339.72	0.00	0.00	5.31
3	2.33	149.06	379.99	0.00	0.00	0.00
4	3.28	85.96	379.99	0.00	0.00	0.00
5	4.19	24.56	379.99	0.00	0.00	0.00
6	4.93	-24.56	379.99	0.00	0.00	0.00
7	5.84	-85.96	379.99	0.00	0.00	0.00
8	6.79	-149.06	379.99	0.00	0.00	0.00
9	7.74	-213.30	339.72	0.00	0.00	5.31
10	8.62	-271.93	339.72	0.00	0.00	5.31

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

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	0.40	-250.58 (-275.40)	430.80	1460.92	-933.92	47.06	31.67	3.39
2	1.28	-11.77 (-119.38)	413.37	5347.38	-1544.37	47.06	77.28	12.94
3	2.16	149.62 (217.38)	395.93	2207.94	1212.23	38.01	63.71	5.58
4	3.03	241.14 (270.30)	378.49	1469.64	1049.56	38.01	63.71	3.88
5	3.91	270.30 (270.30)	361.05	1372.50	1027.52	38.01	63.71	3.80
6	4.89	238.75 (268.92)	341.68	1278.40	1006.18	38.01	63.71	3.74
7	5.77	161.03 (214.30)	324.24	1648.72	1089.69	38.01	63.71	5.08
8	6.64	44.42 (116.70)	306.81	4012.23	1526.19	38.01	63.71	13.08
9	7.52	-103.57 (-190.80)	289.37	2373.20	-1564.77	38.01	63.71	8.20
10	8.40	-275.40 (-275.40)	271.93	25.26	-25.58	38.01	0.00	0.09

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.40	318.90	263.53	8535.72	2009.10	9.05
2	1.28	226.45	391.97	0.00	0.00	9.05
3	2.16	142.58	336.31	0.00	0.00	4.52
4	3.03	67.29	334.00	0.00	0.00	0.00
5	3.91	0.56	331.70	0.00	0.00	0.00
6	4.89	-63.50	329.15	0.00	0.00	0.00
7	5.77	-112.09	326.84	0.00	0.00	0.00
8	6.64	-152.11	324.54	0.00	0.00	0.00
9	7.52	-183.56	375.60	0.00	0.00	0.00
10	8.40	-206.43	242.55	0.00	0.00	0.00

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

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	0.40	-250.58 (-275.40)	430.80	259.95	-166.18	38.01	4.52	0.60
2	1.28	-11.77 (-119.38)	413.37	4975.07	-1436.84	38.01	63.71	12.04
3	2.16	149.62 (217.38)	395.93	2207.94	1212.23	38.01	63.71	5.58
4	3.03	241.14 (270.30)	378.49	1469.64	1049.56	38.01	63.71	3.88
5	3.91	270.30 (270.30)	361.05	1372.50	1027.52	38.01	63.71	3.80
6	4.89	238.75 (268.92)	341.68	1278.40	1006.18	38.01	63.71	3.74
7	5.77	161.03 (214.30)	324.24	1648.72	1089.69	38.01	63.71	5.08
8	6.64	44.42 (116.70)	306.81	4012.23	1526.19	38.01	63.71	13.08
9	7.52	-103.57 (-190.80)	289.37	2373.20	-1564.77	38.01	63.71	8.20
10	8.40	-275.40 (-275.40)	271.93	25.26	-25.58	38.01	0.00	0.09

Verifiche taglio

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

1	0.40	-318.90	263.53	4267.86	2009.10	4.52
2	1.28	-226.45	391.97	0.00	0.00	0.00
3	2.16	-142.58	336.31	0.00	0.00	0.00
4	3.03	-67.29	334.00	0.00	0.00	0.00
5	3.91	-0.56	331.70	0.00	0.00	0.00
6	4.89	63.50	329.15	0.00	0.00	0.00
7	5.77	112.09	326.84	0.00	0.00	0.00
8	6.64	152.11	324.54	0.00	0.00	0.00
9	7.52	183.56	375.60	0.00	0.00	0.00
10	8.40	206.43	242.55	0.00	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (0.00)	-0.05	-4.44	-1195.52	45.24	45.24	92.04
2	1.06	-106.07 (-147.93)	0.00	0.00	-1196.54	63.33	45.24	8.09
3	2.02	-81.75 (-90.36)	0.00	0.00	-1428.66	45.24	54.29	15.81
4	3.07	-140.37 (-171.90)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	9.65
5	4.10	-122.53 (-146.87)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	11.29
6	5.02	-122.53 (-146.87)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	11.29
7	6.05	-140.37 (-171.90)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	9.65
8	7.10	-81.75 (-90.38)	0.00	0.00	-1428.66	45.24	54.29	15.81
9	8.06	-106.07 (-147.93)	0.00	0.00	-1196.54	63.33	45.24	8.09
10	9.12	0.00 (0.00)	-0.05	-4.43	-1194.72	72.38	45.24	91.98

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	0.00	351.80	0.00	0.00	0.00
2	1.06	63.89	351.81	0.00	0.00	0.00
3	2.02	-13.15	351.81	0.00	0.00	9.05
4	3.07	-97.91	351.81	0.00	0.00	0.00
5	4.10	37.14	351.81	0.00	0.00	0.00
6	5.02	-37.14	351.81	0.00	0.00	0.00
7	6.05	97.92	351.81	0.00	0.00	0.00
8	7.10	13.18	351.81	0.00	0.00	9.05
9	8.06	-63.88	351.81	0.00	0.00	0.00
10	9.12	0.00	351.80	0.00	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-387.70 (-387.70)	225.44	794.50	-1366.30	45.24	42.03	3.52
2	1.38	-50.28 (-280.11)	225.44	913.52	-1135.04	45.24	31.42	4.05

3	2.33	249.75 (429.86)	225.44	747.80	1425.85	45.24	31.42	3.32
4	3.28	469.58 (584.05)	225.44	523.92	1357.29	45.24	31.42	2.32
5	4.19	574.70 (584.05)	225.44	523.92	1357.29	45.24	31.42	2.32
6	4.93	574.70 (584.05)	225.44	523.92	1357.29	45.24	31.42	2.32
7	5.84	469.58 (584.05)	225.44	523.92	1357.29	45.24	31.42	2.32
8	6.79	249.75 (429.86)	225.44	747.80	1425.85	45.24	31.42	3.32
9	7.74	-50.28 (-280.11)	225.44	913.52	-1135.04	45.24	31.42	4.05
10	8.62	-387.70 (-387.70)	225.44	794.50	-1366.30	45.24	42.03	3.52

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.50	420.05	342.32	4491.76	2701.14	5.31
2	1.38	350.78	342.32	1756.26	2701.14	5.31
3	2.33	274.89	382.58	0.00	0.00	0.00
4	3.28	178.38	382.58	0.00	0.00	0.00
5	4.19	50.97	382.58	0.00	0.00	0.00
6	4.93	-50.97	382.58	0.00	0.00	0.00
7	5.84	-178.38	382.58	0.00	0.00	0.00
8	6.79	-274.89	382.58	0.00	0.00	0.00
9	7.74	-350.78	342.32	1756.26	2701.14	5.31
10	8.62	-420.05	342.32	4491.76	2701.14	5.31

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

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	0.40	-210.74 (-353.24)	578.92	1568.99	-957.36	47.06	31.67	2.71
2	1.28	11.37 (109.94)	561.48	7969.16	1560.38	47.06	77.28	14.19
3	2.16	156.06 (214.78)	544.05	3795.23	1498.30	38.01	63.71	6.98
4	3.03	230.88 (245.66)	526.61	2911.13	1358.01	38.01	63.71	5.53
5	3.91	243.35 (245.66)	509.17	2744.37	1324.06	38.01	63.71	5.39
6	4.89	193.24 (232.45)	489.80	2824.11	1340.29	38.01	63.71	5.77
7	5.77	98.83 (161.13)	472.36	4641.44	1583.31	38.01	63.71	9.83
8	6.64	-34.48 (-115.80)	454.92	5411.66	-1377.55	38.01	63.71	11.90
9	7.52	-199.17 (-295.43)	437.49	2305.85	-1557.12	38.01	63.71	5.27
10	8.40	-387.70 (-387.70)	420.05	28.59	-26.39	38.01	0.00	0.07

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.40	299.88	283.08	8535.72	2037.42	9.05
2	1.28	207.44	358.16	0.00	0.00	9.05
3	2.16	123.57	355.86	0.00	0.00	4.52
4	3.03	48.27	353.56	0.00	0.00	0.00
5	3.91	-18.46	351.25	0.00	0.00	0.00
6	4.89	-82.52	348.70	0.00	0.00	0.00
7	5.77	-131.11	346.40	0.00	0.00	0.00
8	6.64	-171.13	397.45	0.00	0.00	0.00
9	7.52	-202.58	395.15	0.00	0.00	0.00

10	8.40	-225.44	262.11	0.00	0.00	0.00
----	------	---------	--------	------	------	------

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

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	0.40	-210.74 (-353.24)	578.92	280.40	-171.09	38.01	4.52	0.48
2	1.28	11.37 (109.94)	561.48	7332.20	1435.66	38.01	63.71	13.06
3	2.16	156.06 (214.78)	544.05	3795.23	1498.30	38.01	63.71	6.98
4	3.03	230.88 (245.66)	526.61	2911.13	1358.01	38.01	63.71	5.53
5	3.91	243.35 (245.66)	509.17	2744.37	1324.06	38.01	63.71	5.39
6	4.89	193.24 (232.45)	489.80	2824.11	1340.29	38.01	63.71	5.77
7	5.77	98.83 (161.13)	472.36	4641.44	1583.31	38.01	63.71	9.83
8	6.64	-34.48 (-115.80)	454.92	5411.66	-1377.55	38.01	63.71	11.90
9	7.52	-199.17 (-295.43)	437.49	2305.85	-1557.12	38.01	63.71	5.27
10	8.40	-387.70 (-387.70)	420.05	28.59	-26.39	38.01	0.00	0.07

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.40	-299.88	283.08	4267.86	2037.42	4.52
2	1.28	-207.44	358.16	0.00	0.00	0.00
3	2.16	-123.57	355.86	0.00	0.00	0.00
4	3.03	-48.27	353.56	0.00	0.00	0.00
5	3.91	18.46	351.25	0.00	0.00	0.00
6	4.89	82.52	348.70	0.00	0.00	0.00
7	5.77	131.11	346.40	0.00	0.00	0.00
8	6.64	171.13	397.45	0.00	0.00	0.00
9	7.52	202.58	395.15	0.00	0.00	0.00
10	8.40	225.44	262.11	0.00	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (0.00)	-0.05	-4.56	-1195.47	45.24	45.24	88.25
2	1.06	-82.01 (-115.53)	0.00	0.00	-1196.54	63.33	45.24	10.36
3	2.02	-69.87 (-86.76)	0.00	0.00	-1428.66	45.24	54.29	16.47
4	3.07	-141.78 (-176.94)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	9.37
5	4.10	-127.56 (-151.90)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	10.92
6	5.02	-127.56 (-151.90)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	10.92
7	6.05	-141.78 (-176.94)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	9.37
8	7.10	-69.87 (-86.78)	0.00	0.00	-1428.66	45.24	54.29	16.46
9	8.06	-82.01 (-115.53)	0.00	0.00	-1196.54	63.33	45.24	10.36
10	9.12	0.00 (0.00)	-0.05	-4.55	-1194.68	72.38	45.24	88.19

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	0.00	351.80	0.00	0.00	0.00
2	1.06	51.16	351.81	0.00	0.00	0.00
3	2.02	-25.78	351.81	0.00	0.00	9.05
4	3.07	-110.47	351.81	0.00	0.00	0.00
5	4.10	37.14	351.81	0.00	0.00	0.00
6	5.02	-37.14	351.81	0.00	0.00	0.00
7	6.05	110.48	351.81	0.00	0.00	0.00
8	7.10	25.82	351.81	0.00	0.00	9.05
9	8.06	-51.16	351.81	0.00	0.00	0.00
10	9.12	0.00	351.80	0.00	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-403.72 (-403.72)	244.06	833.42	-1378.64	45.24	42.03	3.41
2	1.38	-66.31 (-296.13)	244.06	943.40	-1144.71	45.24	31.42	3.87
3	2.33	233.73 (413.83)	244.06	861.40	1460.63	45.24	31.42	3.53
4	3.28	453.56 (568.03)	244.06	592.15	1378.19	45.24	31.42	2.43
5	4.19	558.68 (568.03)	244.06	592.15	1378.19	45.24	31.42	2.43
6	4.93	558.68 (568.03)	244.06	592.15	1378.19	45.24	31.42	2.43
7	5.84	453.56 (568.03)	244.06	592.15	1378.19	45.24	31.42	2.43
8	6.79	233.73 (413.83)	244.06	861.40	1460.63	45.24	31.42	3.53
9	7.74	-66.31 (-296.13)	244.06	943.40	-1144.71	45.24	31.42	3.87
10	8.62	-403.72 (-403.72)	244.06	833.42	-1378.64	45.24	42.03	3.41

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.50	420.05	344.86	4491.76	2704.82	5.31
2	1.38	350.78	344.86	1756.26	2704.82	5.31
3	2.33	274.89	385.12	0.00	0.00	0.00
4	3.28	178.38	385.12	0.00	0.00	0.00
5	4.19	50.97	385.12	0.00	0.00	0.00
6	4.93	-50.97	385.12	0.00	0.00	0.00
7	5.84	-178.38	385.12	0.00	0.00	0.00
8	6.79	-274.89	385.12	0.00	0.00	0.00
9	7.74	-350.78	344.86	1756.26	2704.82	5.31
10	8.62	-420.05	344.86	4491.76	2704.82	5.31

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

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	0.40	-238.11 (-390.81)	578.92	1344.19	-907.42	47.06	31.67	2.32
2	1.28	0.90 (107.58)	561.48	8073.10	1546.77	47.06	77.28	14.38
3	2.16	158.64 (223.38)	544.05	3573.50	1467.21	38.01	63.71	6.57
4	3.03	242.64 (261.82)	526.61	2606.87	1296.07	38.01	63.71	4.95
5	3.91	260.43 (261.82)	509.17	2463.98	1266.97	38.01	63.71	4.84
6	4.89	211.71 (251.41)	489.80	2471.24	1268.45	38.01	63.71	5.05
7	5.77	114.47 (179.35)	472.36	4021.96	1527.07	38.01	63.71	8.51
8	6.64	-25.54 (-111.52)	454.92	5545.28	-1359.41	38.01	63.71	12.19
9	7.52	-200.77 (-303.79)	437.49	2229.96	-1548.50	38.01	63.71	5.10
10	8.40	-403.72 (-403.72)	420.05	27.07	-26.02	38.01	0.00	0.06

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.40	321.34	283.08	8535.72	2037.42	9.05
2	1.28	224.49	358.16	0.00	0.00	9.05
3	2.16	136.22	355.86	0.00	0.00	4.52
4	3.03	56.53	353.56	0.00	0.00	0.00
5	3.91	-14.59	351.25	0.00	0.00	0.00
6	4.89	-83.54	348.70	0.00	0.00	0.00
7	5.77	-136.53	346.40	0.00	0.00	0.00
8	6.64	-180.95	397.45	0.00	0.00	0.00
9	7.52	-216.79	395.15	0.00	0.00	0.00
10	8.40	-244.06	262.11	0.00	0.00	0.00

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

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	0.40	-238.11 (-390.81)	578.92	238.54	-161.03	38.01	4.52	0.41
2	1.28	0.90 (107.58)	561.48	7431.27	1423.80	38.01	63.71	13.24
3	2.16	158.64 (223.38)	544.05	3573.50	1467.21	38.01	63.71	6.57
4	3.03	242.64 (261.82)	526.61	2606.87	1296.07	38.01	63.71	4.95
5	3.91	260.43 (261.82)	509.17	2463.98	1266.97	38.01	63.71	4.84
6	4.89	211.71 (251.41)	489.80	2471.24	1268.45	38.01	63.71	5.05
7	5.77	114.47 (179.35)	472.36	4021.96	1527.07	38.01	63.71	8.51
8	6.64	-25.54 (-111.52)	454.92	5545.28	-1359.41	38.01	63.71	12.19
9	7.52	-200.77 (-303.79)	437.49	2229.96	-1548.50	38.01	63.71	5.10
10	8.40	-403.72 (-403.72)	420.05	27.07	-26.02	38.01	0.00	0.06

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.40	-321.34	283.08	4267.86	2037.42	4.52
2	1.28	-224.49	358.16	0.00	0.00	0.00
3	2.16	-136.22	355.86	0.00	0.00	0.00
4	3.03	-56.53	353.56	0.00	0.00	0.00
5	3.91	14.59	351.25	0.00	0.00	0.00
6	4.89	83.54	348.70	0.00	0.00	0.00
7	5.77	136.53	346.40	0.00	0.00	0.00

8	6.64	180.95	397.45	0.00	0.00	0.00
9	7.52	216.79	395.15	0.00	0.00	0.00
10	8.40	244.06	262.11	0.00	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (0.00)	-0.06	-4.95	-1195.34	45.24	45.24	88.24
2	1.06	56.02 (88.44)	0.00	0.00	1658.35	63.33	45.24	18.75
3	2.02	-15.86 (-81.43)	0.00	0.00	-1428.66	45.24	54.29	17.55
4	3.07	-150.97 (-198.09)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	8.37
5	4.10	-154.12 (-180.19)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	9.20
6	5.02	-140.17 (-146.45)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	11.32
7	6.05	-132.09 (-194.70)	0.00	0.00	-1658.35	45.24	63.33	8.52
8	7.10	-60.83 (-86.72)	0.00	0.00	-1428.66	45.24	54.29	16.47
9	8.06	-47.35 (-54.85)	0.00	0.00	-1196.54	63.33	45.24	21.81
10	9.12	0.00 (0.00)	-0.05	-4.57	-1194.67	72.38	45.24	91.97

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	0.00	351.80	0.00	0.00	0.00
2	1.06	-49.48	351.81	0.00	0.00	9.05
3	2.02	-100.08	351.81	0.00	0.00	9.05
4	3.07	-155.90	351.81	0.00	0.00	0.00
5	4.10	39.79	351.81	0.00	0.00	0.00
6	5.02	-9.57	351.81	0.00	0.00	0.00
7	6.05	95.56	351.81	0.00	0.00	0.00
8	7.10	39.51	351.81	0.00	0.00	9.05
9	8.06	-11.46	351.81	0.00	0.00	0.00
10	9.12	0.00	351.80	0.00	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-257.74 (-312.96)	216.29	986.22	-1427.06	45.24	42.03	4.56
2	1.38	-51.30 (-186.60)	216.29	1556.67	-1342.99	45.24	31.42	7.20
3	2.33	115.94 (209.15)	216.29	1810.52	1750.78	45.24	31.42	8.37
4	3.28	220.24 (266.79)	216.29	1290.69	1592.08	45.24	31.42	5.97
5	4.19	264.66 (266.79)	216.29	1290.69	1592.08	45.24	31.42	5.97
6	4.93	259.67 (266.79)	216.29	1290.69	1592.08	45.24	31.42	5.97
7	5.84	202.79 (263.56)	216.29	1311.81	1598.55	45.24	31.42	6.07
8	6.79	85.67 (187.79)	216.29	2089.04	1813.84	45.24	31.42	9.66
9	7.74	-94.61 (-238.82)	216.29	1075.32	-1187.36	45.24	31.42	4.97

10	8.62	-312.96 (-312.96)	216.29	986.22	-1427.06	45.24	42.03	4.56
----	------	-------------------	--------	--------	----------	-------	-------	------

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.50	265.13	341.07	0.00	0.00	5.31
2	1.38	206.50	341.07	0.00	0.00	5.31
3	2.33	142.26	381.33	0.00	0.00	0.00
4	3.28	79.16	381.33	0.00	0.00	0.00
5	4.19	17.76	381.33	0.00	0.00	0.00
6	4.93	-31.36	381.33	0.00	0.00	0.00
7	5.84	-92.76	381.33	0.00	0.00	0.00
8	6.79	-155.86	381.33	0.00	0.00	0.00
9	7.74	-220.10	341.07	0.00	0.00	5.31
10	8.62	-278.73	341.07	0.00	0.00	5.31

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

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	0.40	-314.32 (-314.32)	424.00	1171.02	-868.10	47.06	31.67	2.76
2	1.28	-50.92 (-170.80)	406.57	4104.05	-1724.10	47.06	77.28	10.09
3	2.16	131.21 (209.14)	389.13	2288.28	1229.83	38.01	63.71	5.88
4	3.03	239.59 (279.65)	371.69	1362.76	1025.31	38.01	63.71	3.67
5	3.91	281.77 (282.91)	354.25	1252.59	1000.32	38.01	63.71	3.54
6	4.89	260.14 (282.91)	334.88	1158.94	979.08	38.01	63.71	3.46
7	5.77	187.28 (238.97)	317.44	1361.70	1025.07	38.01	63.71	4.29
8	6.64	71.67 (144.46)	300.01	2753.78	1325.98	38.01	63.71	9.18
9	7.52	-79.19 (-169.01)	282.57	2645.65	-1582.40	38.01	63.71	9.36
10	8.40	-257.74 (-314.32)	265.13	20.63	-24.46	38.01	0.00	0.08

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.40	349.11	262.63	8535.72	2007.80	9.05
2	1.28	252.26	391.07	0.00	0.00	9.05
3	2.16	164.00	335.41	0.00	0.00	4.52
4	3.03	84.30	333.11	0.00	0.00	0.00
5	3.91	13.18	330.81	0.00	0.00	0.00
6	4.89	-55.77	328.25	0.00	0.00	0.00
7	5.77	-108.76	325.95	0.00	0.00	0.00
8	6.64	-153.18	323.64	0.00	0.00	0.00
9	7.52	-189.02	374.70	0.00	0.00	0.00
10	8.40	-216.29	241.66	0.00	0.00	0.00

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

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	0.40	-209.27 (-312.96)	437.60	218.39	-156.19	38.01	4.52	0.50
2	1.28	20.88 (123.80)	420.17	5514.72	1624.92	38.01	63.71	13.13
3	2.16	173.62 (236.69)	402.73	1976.26	1161.46	38.01	63.71	4.91
4	3.03	256.48 (277.55)	385.29	1451.16	1045.37	38.01	63.71	3.77
5	3.91	276.99 (277.55)	367.86	1357.25	1024.06	38.01	63.71	3.69
6	4.89	235.81 (270.67)	348.48	1302.45	1011.63	38.01	63.71	3.74
7	5.77	149.44 (207.39)	331.04	1788.14	1120.24	38.01	63.71	5.40
8	6.64	24.17 (101.14)	313.61	4968.49	1602.34	38.01	63.71	15.84
9	7.52	-132.48 (-224.39)	296.17	2011.04	-1523.63	38.01	63.71	6.79
10	8.40	-312.96 (-312.96)	278.73	22.10	-24.81	38.01	0.00	0.08

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.40	-309.04	264.42	4267.86	2010.40	4.52
2	1.28	-216.59	339.51	0.00	0.00	0.00
3	2.16	-132.72	337.20	0.00	0.00	0.00
4	3.03	-57.43	334.90	0.00	0.00	0.00
5	3.91	9.30	332.60	0.00	0.00	0.00
6	4.89	73.36	330.04	0.00	0.00	0.00
7	5.77	121.95	327.74	0.00	0.00	0.00
8	6.64	161.97	325.44	0.00	0.00	0.00
9	7.52	193.42	376.50	0.00	0.00	0.00
10	8.40	216.29	243.45	0.00	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (0.00)	-0.11	37.31	-1208.77	45.24	45.24	123.82
2	1.06	1118.99 (1301.00)	-6.75	-8.59	1655.46	63.33	45.24	1.27
3	2.02	512.86 (938.46)	-0.88	-1.12	1196.45	45.24	54.29	1.27
4	3.07	-195.07 (-648.23)	5.58	14.31	-1662.58	45.24	63.33	2.56
5	4.10	-159.24 (-359.00)	-2.82	-13.01	-1653.98	45.24	63.33	4.61
6	5.02	104.02 (277.98)	2.82	12.19	1200.46	45.24	63.33	4.32
7	6.05	161.17 (454.89)	-5.58	-14.61	1191.63	45.24	63.33	2.62
8	7.10	-336.03 (-659.28)	0.88	1.91	-1429.25	45.24	54.29	2.17
9	8.06	-829.32 (-880.81)	6.75	9.20	-1199.50	63.33	45.24	1.36
10	9.12	0.00 (0.26)	0.01	-52.06	-1178.73	72.38	45.24	130.85

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	0.00	351.85	0.00	0.00	0.00
2	1.06	-612.37	350.89	5980.16	2656.57	9.05
3	2.02	-649.57	351.69	5980.16	2656.57	9.05
4	3.07	-691.64	352.57	0.00	2657.68	0.00
5	4.10	304.89	351.42	0.00	0.00	0.00

6	5.02	265.51	352.19	0.00	0.00	0.00
7	6.05	-448.30	351.05	0.00	2656.57	0.00
8	7.10	-493.36	351.93	0.00	2656.75	0.00
9	8.06	-534.33	352.73	0.00	2657.91	0.00
10	9.12	-0.39	351.75	0.00	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	227.53 (278.07)	214.29	1216.32	1578.31	45.24	42.03	5.68
2	1.38	274.87 (284.00)	219.65	1212.89	1568.26	45.24	31.42	5.52
3	2.33	280.40 (284.00)	225.51	1255.69	1581.36	45.24	31.42	5.57
4	3.28	238.65 (283.94)	231.28	1298.81	1594.56	45.24	31.42	5.62
5	4.19	153.16 (230.08)	236.88	1799.54	1747.89	45.24	31.42	7.60
6	4.93	52.90 (155.13)	241.37	3158.60	2030.08	45.24	31.42	13.09
7	5.84	-112.26 (-246.12)	246.98	1247.27	-1242.95	45.24	31.42	5.05
8	6.79	-328.12 (-494.50)	252.74	514.13	-1005.91	45.24	31.42	2.03
9	7.74	-595.89 (-795.37)	258.61	305.09	-938.33	45.24	31.42	1.18
10	8.62	-882.62 (-882.62)	263.96	368.22	-1231.22	45.24	42.03	1.39

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.50	77.13	381.06	0.00	0.00	5.31
2	1.38	31.02	381.79	0.00	0.00	5.31
3	2.33	-19.50	382.59	0.00	0.00	0.00
4	3.28	-69.12	383.38	0.00	0.00	0.00
5	4.19	-117.40	384.14	0.00	0.00	0.00
6	4.93	-156.03	384.76	0.00	0.00	0.00
7	5.84	-204.31	345.26	0.00	0.00	0.00
8	6.79	-253.94	346.04	0.00	0.00	0.00
9	7.74	-304.45	346.84	0.00	0.00	5.31
10	8.62	-350.57	347.57	4491.76	2708.75	5.31

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - 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	0.40	-1319.03 (-1319.03)	213.16	101.02	-625.13	47.06	31.67	0.47
2	1.28	-792.13 (-1050.89)	198.23	275.55	-1460.78	47.06	77.28	1.39
3	2.16	-361.63 (-569.16)	183.30	402.36	-1249.35	38.01	63.71	2.20
4	3.03	-24.00 (-182.22)	168.37	1315.59	-1423.82	38.01	63.71	7.81
5	3.91	224.25 (335.05)	153.44	366.01	799.20	38.01	63.71	2.39
6	4.89	399.54 (459.90)	136.85	228.54	768.02	38.01	63.71	1.67
7	5.77	470.68 (476.90)	121.92	194.36	760.27	38.01	63.71	1.59

8	6.64	463.38 (476.90)	106.99	169.29	754.58	38.01	63.71	1.58
9	7.52	381.16 (445.30)	92.06	155.35	751.41	38.01	63.71	1.69
10	8.40	227.53 (329.37)	77.13	174.37	744.58	38.01	0.00	2.26

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.40	656.30	234.80	8535.72	1967.50	9.05
2	1.28	544.52	363.57	4267.86	1964.64	9.05
3	2.16	436.74	361.60	2133.93	1961.79	4.52
4	3.03	332.95	359.63	0.00	0.00	0.00
5	3.91	233.17	304.30	0.00	0.00	0.00
6	4.89	127.00	302.11	0.00	0.00	0.00
7	5.77	35.68	300.14	0.00	0.00	0.00
8	6.64	-51.65	298.17	0.00	0.00	0.00
9	7.52	-134.97	296.20	0.00	0.00	0.00
10	8.40	-214.29	294.23	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - 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	0.40	617.04 (617.04)	486.60	658.70	835.28	38.01	4.52	1.35
2	1.28	550.78 (595.78)	471.67	691.10	872.95	38.01	63.71	1.47
3	2.16	451.94 (513.62)	456.74	797.80	897.15	38.01	63.71	1.75
4	3.03	324.04 (400.50)	441.81	1053.75	955.22	38.01	63.71	2.39
5	3.91	170.59 (259.92)	426.88	1868.86	1137.93	38.01	63.71	4.38
6	4.89	-25.61 (-127.01)	410.29	4743.09	-1468.32	38.01	63.71	11.56
7	5.77	-221.45 (-331.72)	395.36	1785.39	-1498.00	38.01	63.71	4.52
8	6.64	-431.91 (-549.13)	380.43	936.17	-1351.34	38.01	63.71	2.46
9	7.52	-653.47 (-775.75)	365.50	607.06	-1288.46	38.01	63.71	1.66
10	8.40	-882.62 (-882.62)	350.57	8.55	-21.53	38.01	0.00	0.02

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.40	55.59	348.27	0.00	0.00	0.00
2	1.28	94.69	346.30	0.00	0.00	0.00
3	2.16	129.79	344.33	0.00	0.00	0.00
4	3.03	160.89	342.36	0.00	0.00	0.00
5	3.91	187.99	340.39	0.00	0.00	0.00
6	4.89	213.40	391.56	0.00	0.00	0.00
7	5.77	232.04	389.59	0.00	0.00	0.00
8	6.64	246.68	387.62	0.00	0.00	0.00
9	7.52	257.32	385.65	0.00	0.00	0.00
10	8.40	263.96	252.93	0.00	1993.76	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (0.00)	-0.11	38.39	-1209.11	45.24	45.24	127.52
2	1.06	1150.11 (1303.90)	-6.75	-8.57	1655.47	63.33	45.24	1.27
3	2.02	525.71 (961.81)	-0.88	-1.10	1196.46	45.24	54.29	1.24
4	3.07	-195.69 (-655.07)	5.58	14.16	-1662.53	45.24	63.33	2.54
5	4.10	-166.09 (-364.00)	-2.82	-12.83	-1654.04	45.24	63.33	4.54
6	5.02	97.17 (272.98)	2.82	12.42	1200.53	45.24	63.33	4.40
7	6.05	160.55 (448.03)	-5.58	-14.84	1191.56	45.24	63.33	2.66
8	7.10	-323.18 (-635.95)	0.88	1.98	-1429.27	45.24	54.29	2.25
9	8.06	-798.30 (-847.67)	6.75	9.56	-1199.61	63.33	45.24	1.42
10	9.12	0.00 (0.25)	0.01	-53.60	-1178.22	72.38	45.24	134.61

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	0.00	351.85	0.00	0.00	0.00
2	1.06	-634.38	350.89	5980.16	2656.57	9.05
3	2.02	-665.60	351.69	5980.16	2656.57	9.05
4	3.07	-701.13	352.57	0.00	2657.68	0.00
5	4.10	302.07	351.42	0.00	0.00	0.00
6	5.02	268.33	352.19	0.00	0.00	0.00
7	6.05	-438.77	351.05	0.00	2656.57	0.00
8	7.10	-477.37	351.93	0.00	2656.75	0.00
9	8.06	-512.47	352.73	0.00	2657.91	0.00
10	9.12	-0.38	351.75	0.00	0.00	0.00

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	241.32 (270.62)	212.30	1245.30	1587.40	45.24	42.03	5.87
2	1.38	269.27 (270.62)	217.66	1277.14	1587.93	45.24	31.42	5.87
3	2.33	258.92 (270.62)	223.52	1323.21	1602.04	45.24	31.42	5.92
4	3.28	207.07 (257.50)	229.29	1465.25	1645.53	45.24	31.42	6.39
5	4.19	116.95 (195.34)	234.89	2215.54	1842.47	45.24	31.42	9.43
6	4.93	16.69 (117.45)	239.38	4496.87	2206.35	45.24	31.42	18.79
7	5.84	-143.84 (-272.57)	244.99	1063.88	-1183.66	45.24	31.42	4.34
8	6.79	-349.60 (-507.06)	250.75	494.27	-999.49	45.24	31.42	1.97
9	7.74	-601.50 (-788.22)	256.62	305.53	-938.47	45.24	31.42	1.19
10	8.62	-868.83 (-868.83)	261.97	371.56	-1232.28	45.24	42.03	1.42

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.50	52.30	380.79	0.00	0.00	5.31
2	1.38	11.54	381.52	0.00	0.00	5.31
3	2.33	-33.11	382.32	0.00	0.00	0.00

4	3.28	-76.97	383.11	0.00	0.00	0.00
5	4.19	-119.65	383.87	0.00	0.00	0.00
6	4.93	-153.79	384.48	0.00	0.00	0.00
7	5.84	-196.46	344.98	0.00	0.00	0.00
8	6.79	-240.32	345.77	0.00	0.00	0.00
9	7.74	-284.98	346.57	0.00	0.00	5.31
10	8.62	-325.73	347.30	0.00	0.00	5.31

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - 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	0.40	-1321.17 (-1321.17)	151.63	70.96	-618.30	47.06	31.67	0.47
2	1.28	-792.52 (-1052.22)	140.72	193.41	-1446.14	47.06	77.28	1.37
3	2.16	-360.27 (-568.75)	129.82	279.83	-1225.95	38.01	63.71	2.16
4	3.03	-20.89 (-180.06)	118.92	886.17	-1341.78	38.01	63.71	7.45
5	3.91	229.11 (340.86)	108.02	244.54	771.65	38.01	63.71	2.26
6	4.89	406.34 (467.64)	95.90	154.04	751.12	38.01	63.71	1.61
7	5.77	479.22 (486.23)	85.00	130.37	745.75	38.01	63.71	1.53
8	6.64	473.67 (486.23)	74.10	113.05	741.82	38.01	63.71	1.53
9	7.52	393.20 (456.39)	63.20	102.39	739.40	38.01	63.71	1.62
10	8.40	241.32 (342.21)	52.30	112.18	734.07	38.01	0.00	2.15

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.40	658.29	226.67	8535.72	1955.73	9.05
2	1.28	546.51	355.98	4267.86	1953.65	9.05
3	2.16	438.73	354.54	2133.93	1951.56	4.52
4	3.03	334.94	353.10	0.00	0.00	0.00
5	3.91	235.16	298.30	0.00	0.00	0.00
6	4.89	128.99	296.70	0.00	0.00	0.00
7	5.77	37.67	295.26	0.00	0.00	0.00
8	6.64	-49.66	293.83	0.00	0.00	0.00
9	7.52	-132.98	292.39	0.00	0.00	0.00
10	8.40	-212.30	290.95	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - 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	0.40	614.91 (614.91)	425.06	565.82	818.52	38.01	4.52	1.33
2	1.28	550.39 (594.44)	414.16	592.64	850.61	38.01	63.71	1.43
3	2.16	453.30 (514.03)	403.26	683.48	871.22	38.01	63.71	1.69
4	3.03	327.15 (402.65)	392.36	895.89	919.41	38.01	63.71	2.28
5	3.91	175.44 (263.83)	381.45	1540.85	1065.71	38.01	63.71	4.04

6	4.89	-18.81 (-119.27)	369.34	4604.21	-1486.84	38.01	63.71	12.47
7	5.77	-212.91 (-322.23)	358.44	1649.12	-1482.52	38.01	63.71	4.60
8	6.64	-421.62 (-537.90)	347.54	864.22	-1337.59	38.01	63.71	2.49
9	7.52	-641.43 (-762.76)	336.63	565.11	-1280.45	38.01	63.71	1.68
10	8.40	-868.83 (-868.83)	325.73	8.02	-21.40	38.01	0.00	0.02

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.40	53.60	340.15	0.00	0.00	0.00
2	1.28	92.70	338.71	0.00	0.00	0.00
3	2.16	127.80	337.27	0.00	0.00	0.00
4	3.03	158.90	335.83	0.00	0.00	0.00
5	3.91	186.00	334.40	0.00	0.00	0.00
6	4.89	211.41	386.15	0.00	0.00	0.00
7	5.77	230.05	384.71	0.00	0.00	0.00
8	6.64	244.69	383.28	0.00	0.00	0.00
9	7.52	255.33	381.84	0.00	0.00	0.00
10	8.40	261.97	249.66	0.00	1989.02	0.00

Ai fini del contenimento degli effetti taglianti si è adottata la disposizione di ferri piegati e staffe. In particolare sulla soletta superiore si ha che la massima azione tagliante si ha con la combinazione nr. 2 e vale $T_{max} = 396,31$ kN. Detta azione è stata quindi assorbita dalla disposizione dei ferri piegati di cui è alle verifiche soprariportate.

Per i piedritti la massima sollecitazione tagliante si ha con la combinazione nr. 65 che risulta pari a $T_{max} = 608,12$ kN in corrispondenza dello spiccato della fondazione, assorbita completamente dai ferri piegati di cui alle verifiche soprariportate. A 140 cm al di sopra dello spiccato della fondazione, dove non si ha più il contributo dei ferri piegati, il taglio viene assorbito da staffe ad un braccio disposte in ragione di 4 Ø 14/250 mm in grado di assorbire un taglio resistente di 461,10 kN. Tale armatura viene perciò disposta a partire da 140 cm e fino a 220 cm al di sopra dell'estradosso fondazione. A partire da tale quota il taglio è interamente assorbito dalla sola sezione di calcestruzzo per un valore di 316,37 kN. Il tutto risulta esposto nella tabella di seguito riportata.

In fondazione la massima sollecitazione tagliante si ha con la combinazione nr. 6 che risulta pari a $T_{max} = 711,57$ kN a 255 cm all'esterno dell'attacco piedritto-fondazione. Mentre nel tratto tra il piedritto e fino a 170 cm da questo il taglio è assorbito dai ferri piegati, di cui alle verifiche soprariportate, all'esterno di detta fascia il taglio viene da staffe ad un braccio disposte in ragione di 4 Ø 16/250 mm in grado di assorbire un taglio resistente di 824,14 kN. Tale armatura viene perciò disposta a partire da 170 cm per i 90 cm successivi. A partire da tale quota il taglio è interamente assorbito dalla sola sezione di calcestruzzo per un valore di 349,29 kN. Il tutto risulta esposto nella tabella di seguito riportata.

VERIFICA ELEMENTI SENZA ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI A TAGLIO - D.M.'08 - §4.1.2.1.3.1															
	bw	hsez	c	d	φ	s	n	A _s	ρ _i	f _{ck}	N _{ed}	σ _{cp}	k	v _{min}	V _{rd}
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm ²]		[MPa]	[kN]	[MPa]			[kN]
fondazione spessore 80cm - C28/35	1000	800	72	728	24	100	10	4523.89	0.0062	29.05	0	0	1.524142	0.35	349.29
traverso spessore 80cm - C28/38	1000	800	67	733	24	100	10	4523.89	0.0062	29.05	0	0	1.522352	0.35	350.47
pieditto spessore 60cm - C28/35	1000	600	68	532	26	100	10	5309.29	0.0100	29.05	0	0	1.613139	0.39	316.37

VERIFICA ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI A TAGLIO - D.M.'08 - §4.1.2.1.3.2													acciaio		cls		biella 45°		biella 21,8°		
	bw	hsez	c	d	φ	s	n bracci	A _{stato}	A _{ferr} piegati/ml	A _{tot}	f _{yd}	f _{cd}	V _{rd}	V _{rd}	V _{rd}	V _{rd}	VR _{min}	V _{min}	V _{Resin}		
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[MPa]	[MPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
fondazione spessore 80cm - C28/35	1000	800	72	728	16	250	4	804.25	0.00	804.25	391	16.46	824.14	2060.35	2696.15	1859.412	824.14	1859.41	824.14		
pieditto spessore 60cm - C28/35	1000	600	68	532	14	250	4	615.75	0.00	615.75	391	16.46	461.10	1152.75	1970.26	1358.801	461.10	1152.75	461.10		

6.14. VERIFICHE COMBINAZIONI SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

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

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$
 Altezza sezione $H = 80.00 \text{ cm}$

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.00	0.00	-0.04	45.24	45.24	0.16	0.05	0.00
2	1.06	-13.13	0.00	63.33	45.24	4.41	1.18	0.12
3	2.02	-42.19	0.00	45.24	54.29	11.95	4.07	0.39
4	3.07	-115.84	0.00	45.24	63.33	28.29	10.95	1.02
5	4.10	-119.25	0.00	45.24	63.33	29.12	11.27	1.05
6	5.02	-119.25	0.00	45.24	63.33	29.12	11.27	1.05
7	6.05	-115.84	0.00	45.24	63.33	28.29	10.95	1.02
8	7.10	-42.19	0.00	45.24	54.29	11.95	4.07	0.39
9	8.06	-13.13	0.00	63.33	45.24	4.41	1.18	0.12
10	9.12	0.00	-0.04	72.38	45.24	0.16	0.04	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.00	0.00	-0.023	0.00
2	1.06	-11.42	-0.018	9.05
3	2.02	-49.04	-0.079	9.05
4	3.07	-90.50	-0.146	0.00
5	4.10	18.28	0.030	0.00
6	5.02	-18.28	-0.030	0.00
7	6.05	90.51	0.146	0.00
8	7.10	49.09	0.079	9.05
9	8.06	11.43	0.018	9.05
10	9.12	0.00	0.023	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$
 Altezza sezione $H = 80.00 \text{ cm}$

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-197.86	153.27	45.24	42.03	55.20	23.11	2.11
2	1.38	-40.52	153.27	45.24	31.42	2.38	6.29	0.48
3	2.33	88.19	153.27	45.24	31.42	12.38	15.79	1.03
4	3.28	170.19	153.27	45.24	31.42	21.60	42.79	1.91
5	4.19	207.71	153.27	45.24	31.42	25.71	55.37	2.31
6	4.93	207.71	153.27	45.24	31.42	25.71	55.37	2.31
7	5.84	170.19	153.27	45.24	31.42	21.60	42.79	1.91
8	6.79	88.19	153.27	45.24	31.42	12.38	15.79	1.03
9	7.74	-40.52	153.27	45.24	31.42	2.38	6.29	0.48
10	8.62	-197.86	153.27	45.24	42.03	55.20	23.11	2.11

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.50	201.43	0.326	5.31
2	1.38	158.00	0.255	5.31
3	2.33	110.41	0.178	0.00
4	3.28	63.67	0.103	0.00
5	4.19	18.19	0.029	0.00
6	4.93	-18.19	-0.029	0.00
7	5.84	-63.67	-0.103	0.00
8	6.79	-110.41	-0.178	0.00
9	7.74	-158.00	-0.255	5.31
10	8.62	-201.43	-0.326	5.31

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - 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	0.40	-176.56	319.11	47.06	31.67	72.31	35.07	3.47
2	1.28	0.02	306.20	47.06	77.28	5.37	6.37	0.43
3	2.16	119.25	293.28	38.01	63.71	22.72	32.50	2.10
4	3.03	186.72	280.36	38.01	63.71	32.07	70.72	3.22
5	3.91	208.00	267.45	38.01	63.71	34.71	84.06	3.56
6	4.89	184.27	253.10	38.01	63.71	31.12	72.56	3.17
7	5.77	126.39	240.18	38.01	63.71	22.76	42.11	2.20
8	6.64	39.69	227.26	38.01	63.71	9.37	1.40	0.74
9	7.52	-70.25	214.35	38.01	63.71	10.60	15.44	1.30
10	8.40	-197.86	201.43	38.01	0.00	0.00	673.35	108.44

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.40	235.86	0.526	9.05
2	1.28	167.38	0.373	9.05
3	2.16	105.25	0.235	4.52
4	3.03	49.48	0.110	0.00
5	3.91	0.05	0.000	0.00

6	4.89	-47.40	-0.106	0.00
7	5.77	-83.40	-0.186	0.00
8	6.64	-113.04	-0.252	0.00
9	7.52	-136.33	-0.304	0.00
10	8.40	-153.27	-0.342	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - 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	0.40	-176.56	319.11	38.01	4.52	434.79	34.74	7.26
2	1.28	0.02	306.20	38.01	63.71	5.66	6.60	0.45
3	2.16	119.25	293.28	38.01	63.71	22.72	32.50	2.10
4	3.03	186.72	280.36	38.01	63.71	32.07	70.72	3.22
5	3.91	208.00	267.45	38.01	63.71	34.71	84.06	3.56
6	4.89	184.27	253.10	38.01	63.71	31.12	72.56	3.17
7	5.77	126.39	240.18	38.01	63.71	22.76	42.11	2.20
8	6.64	39.69	227.26	38.01	63.71	9.37	1.40	0.74
9	7.52	-70.25	214.35	38.01	63.71	10.60	15.44	1.30
10	8.40	-197.86	201.43	38.01	0.00	0.00	673.35	108.44

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.40	-235.86	-0.526	4.52
2	1.28	-167.38	-0.373	0.00
3	2.16	-105.25	-0.235	0.00
4	3.03	-49.48	-0.110	0.00
5	3.91	-0.05	0.000	0.00
6	4.89	47.40	0.106	0.00
7	5.77	83.40	0.186	0.00
8	6.64	113.04	0.252	0.00
9	7.52	136.33	0.304	0.00
10	8.40	153.27	0.342	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.04	45.24	45.24	0.17	0.05	0.00
2	1.06	-69.91	0.00	63.33	45.24	23.51	6.26	0.64
3	2.02	-62.00	0.00	45.24	54.29	17.56	5.99	0.57
4	3.07	-116.45	0.00	45.24	63.33	28.44	11.00	1.02
5	4.10	-106.24	0.00	45.24	63.33	25.94	10.04	0.93
6	5.02	-106.24	0.00	45.24	63.33	25.94	10.04	0.93
7	6.05	-116.45	0.00	45.24	63.33	28.44	11.00	1.02

8	7.10	-62.00	0.00	45.24	54.29	17.56	5.99	0.57
9	8.06	-69.91	0.00	63.33	45.24	23.51	6.26	0.64
10	9.12	0.00	-0.04	72.38	45.24	0.17	0.04	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.00	0.00	-0.024	0.00
2	1.06	36.77	0.059	0.00
3	2.02	-20.22	-0.033	9.05
4	3.07	-82.94	-0.134	0.00
5	4.10	27.51	0.044	0.00
6	5.02	-27.51	-0.044	0.00
7	6.05	82.95	0.134	0.00
8	7.10	20.25	0.033	9.05
9	8.06	-36.76	-0.059	0.00
10	9.12	0.00	0.024	0.00

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	-292.91	181.15	45.24	42.03	86.50	33.32	3.10
2	1.38	-42.97	181.15	45.24	31.42	1.66	6.84	0.52
3	2.33	179.28	181.15	45.24	31.42	23.11	43.27	2.03
4	3.28	342.12	181.15	45.24	31.42	40.89	98.00	3.74
5	4.19	419.98	181.15	45.24	31.42	49.30	124.29	4.56
6	4.93	419.98	181.15	45.24	31.42	49.30	124.29	4.56
7	5.84	342.12	181.15	45.24	31.42	40.89	98.00	3.74
8	6.79	179.28	181.15	45.24	31.42	23.11	43.27	2.03
9	7.74	-42.97	181.15	45.24	31.42	1.66	6.84	0.52
10	8.62	-292.91	181.15	45.24	42.03	86.50	33.32	3.10

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	311.15	0.503	5.31
2	1.38	259.84	0.420	5.31
3	2.33	203.62	0.329	0.00
4	3.28	132.14	0.214	0.00
5	4.19	37.75	0.061	0.00
6	4.93	-37.75	-0.061	0.00
7	5.84	-132.14	-0.214	0.00
8	6.79	-203.62	-0.329	0.00
9	7.74	-259.84	-0.420	5.31
10	8.62	-311.15	-0.503	5.31

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - 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	0.40	-167.32	428.83	47.06	31.67	52.23	35.76	3.31
2	1.28	9.40	415.91	47.06	77.28	8.39	7.42	0.57
3	2.16	125.93	403.00	38.01	63.71	25.48	25.17	2.23
4	3.03	187.83	390.08	38.01	63.71	34.47	58.90	3.28
5	3.91	200.69	377.17	38.01	63.71	36.06	67.34	3.49
6	4.89	164.24	362.81	38.01	63.71	30.55	49.13	2.88
7	5.77	91.89	349.90	38.01	63.71	19.36	13.61	1.64
8	6.64	-12.13	336.98	38.01	63.71	4.70	8.95	0.64
9	7.52	-142.26	324.07	38.01	63.71	27.56	29.14	2.54
10	8.40	-292.91	311.15	38.01	0.00	0.00	979.64	158.32

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.40	237.66	0.530	9.05
2	1.28	165.92	0.370	9.05
3	2.16	100.54	0.224	4.52
4	3.03	41.51	0.092	0.00
5	3.91	-11.17	-0.025	0.00
6	4.89	-62.25	-0.139	0.00
7	5.77	-101.50	-0.226	0.00
8	6.64	-134.40	-0.299	0.00
9	7.52	-160.95	-0.359	0.00
10	8.40	-181.15	-0.404	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - 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	0.40	-167.32	428.83	38.01	4.52	281.68	41.17	6.14
2	1.28	9.40	415.91	38.01	63.71	8.86	7.66	0.60
3	2.16	125.93	403.00	38.01	63.71	25.48	25.17	2.23
4	3.03	187.83	390.08	38.01	63.71	34.47	58.90	3.28
5	3.91	200.69	377.17	38.01	63.71	36.06	67.34	3.49
6	4.89	164.24	362.81	38.01	63.71	30.55	49.13	2.88
7	5.77	91.89	349.90	38.01	63.71	19.36	13.61	1.64
8	6.64	-12.13	336.98	38.01	63.71	4.70	8.95	0.64
9	7.52	-142.26	324.07	38.01	63.71	27.56	29.14	2.54
10	8.40	-292.91	311.15	38.01	0.00	0.00	979.64	158.32

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.40	-237.66	-0.530	4.52
2	1.28	-165.92	-0.370	0.00
3	2.16	-100.54	-0.224	0.00

4	3.03	-41.51	-0.092	0.00
5	3.91	11.17	0.025	0.00
6	4.89	62.25	0.139	0.00
7	5.77	101.50	0.226	0.00
8	6.64	134.40	0.299	0.00
9	7.52	160.95	0.359	0.00
10	8.40	181.15	0.404	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.04	45.24	45.24	0.17	0.05	0.00
2	1.06	-69.91	0.00	63.33	45.24	23.51	6.26	0.64
3	2.02	-62.00	0.00	45.24	54.29	17.56	5.99	0.57
4	3.07	-116.45	0.00	45.24	63.33	28.44	11.00	1.02
5	4.10	-106.24	0.00	45.24	63.33	25.94	10.04	0.93
6	5.02	-106.24	0.00	45.24	63.33	25.94	10.04	0.93
7	6.05	-116.45	0.00	45.24	63.33	28.44	11.00	1.02
8	7.10	-62.00	0.00	45.24	54.29	17.56	5.99	0.57
9	8.06	-69.91	0.00	63.33	45.24	23.51	6.26	0.64
10	9.12	0.00	-0.04	72.38	45.24	0.17	0.04	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.00	0.00	-0.024	0.00
2	1.06	36.77	0.059	0.00
3	2.02	-20.22	-0.033	9.05
4	3.07	-82.94	-0.134	0.00
5	4.10	27.51	0.044	0.00
6	5.02	-27.51	-0.044	0.00
7	6.05	82.95	0.134	0.00
8	7.10	20.25	0.033	9.05
9	8.06	-36.76	-0.059	0.00
10	9.12	0.00	0.024	0.00

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 9 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-292.91	181.15	45.24	42.03	86.50	33.32	3.10
2	1.38	-42.97	181.15	45.24	31.42	1.66	6.84	0.52
3	2.33	179.28	181.15	45.24	31.42	23.11	43.27	2.03
4	3.28	342.12	181.15	45.24	31.42	40.89	98.00	3.74
5	4.19	419.98	181.15	45.24	31.42	49.30	124.29	4.56

6	4.93	419.98	181.15	45.24	31.42	49.30	124.29	4.56
7	5.84	342.12	181.15	45.24	31.42	40.89	98.00	3.74
8	6.79	179.28	181.15	45.24	31.42	23.11	43.27	2.03
9	7.74	-42.97	181.15	45.24	31.42	1.66	6.84	0.52
10	8.62	-292.91	181.15	45.24	42.03	86.50	33.32	3.10

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	311.15	0.503	5.31
2	1.38	259.84	0.420	5.31
3	2.33	203.62	0.329	0.00
4	3.28	132.14	0.214	0.00
5	4.19	37.75	0.061	0.00
6	4.93	-37.75	-0.061	0.00
7	5.84	-132.14	-0.214	0.00
8	6.79	-203.62	-0.329	0.00
9	7.74	-259.84	-0.420	5.31
10	8.62	-311.15	-0.503	5.31

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

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

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{ri}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{ri}	σ_c
1	0.40	-167.32	428.83	47.06	31.67	52.23	35.76	3.31
2	1.28	9.40	415.91	47.06	77.28	8.39	7.42	0.57
3	2.16	125.93	403.00	38.01	63.71	25.48	25.17	2.23
4	3.03	187.83	390.08	38.01	63.71	34.47	58.90	3.28
5	3.91	200.69	377.17	38.01	63.71	36.06	67.34	3.49
6	4.89	164.24	362.81	38.01	63.71	30.55	49.13	2.88
7	5.77	91.89	349.90	38.01	63.71	19.36	13.61	1.64
8	6.64	-12.13	336.98	38.01	63.71	4.70	8.95	0.64
9	7.52	-142.26	324.07	38.01	63.71	27.56	29.14	2.54
10	8.40	-292.91	311.15	38.01	0.00	0.00	979.64	158.32

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.40	237.66	0.530	9.05
2	1.28	165.92	0.370	9.05
3	2.16	100.54	0.224	4.52
4	3.03	41.51	0.092	0.00
5	3.91	-11.17	-0.025	0.00
6	4.89	-62.25	-0.139	0.00
7	5.77	-101.50	-0.226	0.00
8	6.64	-134.40	-0.299	0.00
9	7.52	-160.95	-0.359	0.00
10	8.40	-181.15	-0.404	0.00

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

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

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{ri}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-167.32	428.83	38.01	4.52	281.68	41.17	6.14
2	1.28	9.40	415.91	38.01	63.71	8.86	7.66	0.60
3	2.16	125.93	403.00	38.01	63.71	25.48	25.17	2.23
4	3.03	187.83	390.08	38.01	63.71	34.47	58.90	3.28
5	3.91	200.69	377.17	38.01	63.71	36.06	67.34	3.49
6	4.89	164.24	362.81	38.01	63.71	30.55	49.13	2.88
7	5.77	91.89	349.90	38.01	63.71	19.36	13.61	1.64
8	6.64	-12.13	336.98	38.01	63.71	4.70	8.95	0.64
9	7.52	-142.26	324.07	38.01	63.71	27.56	29.14	2.54
10	8.40	-292.91	311.15	38.01	0.00	0.00	979.64	158.32

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.40	-237.66	-0.530	4.52
2	1.28	-165.92	-0.370	0.00
3	2.16	-100.54	-0.224	0.00
4	3.03	-41.51	-0.092	0.00
5	3.91	11.17	0.025	0.00
6	4.89	62.25	0.139	0.00
7	5.77	101.50	0.226	0.00
8	6.64	134.40	0.299	0.00
9	7.52	160.95	0.359	0.00
10	8.40	181.15	0.404	0.00

6.15. VERIFICHE FESSURAZIONE

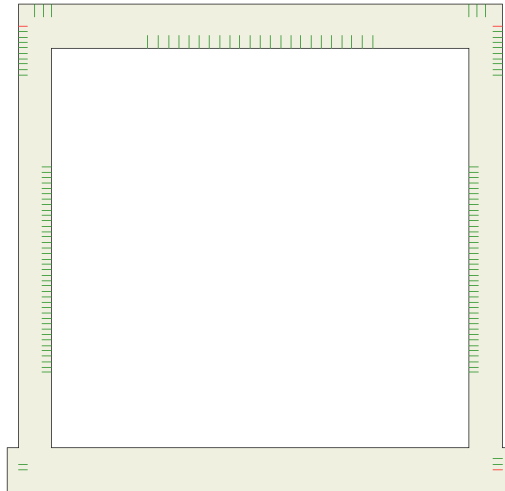


Figura n.6.7 – Visualizzazione zone fessurate

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X_i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M_p	Momento, espresse in kNm
M_n	Momento, espresse in kNm
w_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° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0.07	45.24	45.24	205.22	-205.22	-0.47	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.06	63.33	45.24	218.12	-207.59	-13.13	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.02	45.24	54.29	206.43	-211.68	-42.19	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	3.07	45.24	63.33	207.59	-218.12	-115.84	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	4.10	45.24	63.33	207.59	-218.12	-119.25	0.00	0.30	0.00	0.000000
6	5.02	45.24	63.33	207.59	-218.12	-119.25	0.00	0.30	0.00	0.000000
7	6.05	45.24	63.33	207.59	-218.12	-115.84	0.00	0.30	0.00	0.000000
8	7.10	45.24	54.29	206.43	-211.68	-42.19	0.00	0.30	0.00	0.000000
9	8.06	63.33	45.24	218.12	-207.59	-13.13	0.00	0.30	0.00	0.000000
10	9.05	72.38	45.24	224.53	-208.73	-0.47	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0.50	45.24	42.03	204.79	-202.93	-197.86	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.38	45.24	31.42	203.31	-195.31	-40.52	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.33	45.24	31.42	203.31	-195.31	88.19	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	3.28	45.24	31.42	203.31	-195.31	170.19	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	4.19	45.24	31.42	203.31	-195.31	207.71	0.04	0.30	194.54	0.000011
6	4.93	45.24	31.42	203.31	-195.31	207.71	0.04	0.30	194.54	0.000011
7	5.84	45.24	31.42	203.31	-195.31	170.19	0.00	0.30	0.00	0.000000

8	6.79	45.24	31.42	203.31	-195.31	88.19	0.00	0.30	0.00	0.000000
9	7.74	45.24	31.42	203.31	-195.31	-40.52	0.00	0.30	0.00	0.000000
10	8.62	45.24	42.03	204.79	-202.93	-197.86	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	47.06	31.67	118.73	-112.60	-176.56	0.07	0.30	238.43	0.000017
2	1.28	47.06	77.28	122.22	-134.28	0.02	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.16	38.01	63.71	116.87	-127.12	119.25	0.02	0.30	187.10	0.000006
4	3.03	38.01	63.71	116.87	-127.12	186.72	0.06	0.30	187.10	0.000020
5	3.91	38.01	63.71	116.87	-127.12	208.00	0.09	0.30	187.10	0.000028
6	4.89	38.01	63.71	116.87	-127.12	184.27	0.07	0.30	187.10	0.000021
7	5.77	38.01	63.71	116.87	-127.12	126.39	0.03	0.30	187.10	0.000008
8	6.64	38.01	63.71	116.87	-127.12	39.69	0.00	0.30	0.00	0.000000
9	7.52	38.01	63.71	116.87	-127.12	-70.25	0.00	0.30	0.00	0.000000
10	8.40	38.01	0.00	111.71	-96.59	-197.86	1000.00	0.30	1000.00	98.068059

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	38.01	4.52	112.12	-98.80	-176.56	1.65	0.30	855.65	0.000111
2	1.28	38.01	63.71	116.87	-127.12	0.02	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.16	38.01	63.71	116.87	-127.12	119.25	0.02	0.30	187.10	0.000006
4	3.03	38.01	63.71	116.87	-127.12	186.72	0.06	0.30	187.10	0.000020
5	3.91	38.01	63.71	116.87	-127.12	208.00	0.09	0.30	187.10	0.000028
6	4.89	38.01	63.71	116.87	-127.12	184.27	0.07	0.30	187.10	0.000021
7	5.77	38.01	63.71	116.87	-127.12	126.39	0.03	0.30	187.10	0.000008
8	6.64	38.01	63.71	116.87	-127.12	39.69	0.00	0.30	0.00	0.000000
9	7.52	38.01	63.71	116.87	-127.12	-70.25	0.00	0.30	0.00	0.000000
10	8.40	38.01	0.00	111.71	-96.59	-197.86	1000.00	0.30	1000.00	98.068059

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.07	45.24	45.24	205.22	-205.22	-0.49	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.06	63.33	45.24	218.12	-207.59	-69.91	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	2.02	45.24	54.29	206.43	-211.68	-62.00	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	3.07	45.24	63.33	207.59	-218.12	-116.45	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	4.10	45.24	63.33	207.59	-218.12	-106.24	0.00	0.40	0.00	0.000000
6	5.02	45.24	63.33	207.59	-218.12	-106.24	0.00	0.40	0.00	0.000000
7	6.05	45.24	63.33	207.59	-218.12	-116.45	0.00	0.40	0.00	0.000000
8	7.10	45.24	54.29	206.43	-211.68	-62.00	0.00	0.40	0.00	0.000000
9	8.06	63.33	45.24	218.12	-207.59	-69.91	0.00	0.40	0.00	0.000000
10	9.05	72.38	45.24	224.53	-208.73	-0.49	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	45.24	42.03	204.79	-202.93	-292.91	0.09	0.40	191.31	0.000027
2	1.38	45.24	31.42	203.31	-195.31	-42.97	0.00	0.40	0.00	0.000000

3	2.33	45.24	31.42	203.31	-195.31	179.28	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	3.28	45.24	31.42	203.31	-195.31	342.12	0.12	0.40	194.54	0.000036
5	4.19	45.24	31.42	203.31	-195.31	419.98	0.17	0.40	194.54	0.000051
6	4.93	45.24	31.42	203.31	-195.31	419.98	0.17	0.40	194.54	0.000051
7	5.84	45.24	31.42	203.31	-195.31	342.12	0.12	0.40	194.54	0.000036
8	6.79	45.24	31.42	203.31	-195.31	179.28	0.00	0.40	0.00	0.000000
9	7.74	45.24	31.42	203.31	-195.31	-42.97	0.00	0.40	0.00	0.000000
10	8.62	45.24	42.03	204.79	-202.93	-292.91	0.09	0.40	191.31	0.000027

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	47.06	31.67	118.73	-112.60	-167.32	0.04	0.40	238.43	0.000010
2	1.28	47.06	77.28	122.22	-134.28	9.40	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	2.16	38.01	63.71	116.87	-127.12	125.93	0.02	0.40	187.10	0.000005
4	3.03	38.01	63.71	116.87	-127.12	187.83	0.04	0.40	187.10	0.000012
5	3.91	38.01	63.71	116.87	-127.12	200.69	0.06	0.40	187.10	0.000018
6	4.89	38.01	63.71	116.87	-127.12	164.24	0.03	0.40	187.10	0.000009
7	5.77	38.01	63.71	116.87	-127.12	91.89	0.00	0.40	0.00	0.000000
8	6.64	38.01	63.71	116.87	-127.12	-12.13	0.00	0.40	0.00	0.000000
9	7.52	38.01	63.71	116.87	-127.12	-142.26	0.02	0.40	182.37	0.000005
10	8.40	38.01	0.00	111.71	-96.59	-292.91	1000.00	0.40	1000.00	98.068059

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	38.01	4.52	112.12	-98.80	-167.32	0.80	0.40	855.65	0.000054
2	1.28	38.01	63.71	116.87	-127.12	9.40	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	2.16	38.01	63.71	116.87	-127.12	125.93	0.02	0.40	187.10	0.000005
4	3.03	38.01	63.71	116.87	-127.12	187.83	0.04	0.40	187.10	0.000012
5	3.91	38.01	63.71	116.87	-127.12	200.69	0.06	0.40	187.10	0.000018
6	4.89	38.01	63.71	116.87	-127.12	164.24	0.03	0.40	187.10	0.000009
7	5.77	38.01	63.71	116.87	-127.12	91.89	0.00	0.40	0.00	0.000000
8	6.64	38.01	63.71	116.87	-127.12	-12.13	0.00	0.40	0.00	0.000000
9	7.52	38.01	63.71	116.87	-127.12	-142.26	0.02	0.40	182.37	0.000005
10	8.40	38.01	0.00	111.71	-96.59	-292.91	1000.00	0.40	1000.00	98.068059

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.07	45.24	45.24	205.22	-205.22	-0.49	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	1.06	63.33	45.24	218.12	-207.59	-69.91	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	2.02	45.24	54.29	206.43	-211.68	-62.00	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	3.07	45.24	63.33	207.59	-218.12	-116.45	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	4.10	45.24	63.33	207.59	-218.12	-106.24	0.00	100.00	0.00	0.000000
6	5.02	45.24	63.33	207.59	-218.12	-106.24	0.00	100.00	0.00	0.000000
7	6.05	45.24	63.33	207.59	-218.12	-116.45	0.00	100.00	0.00	0.000000
8	7.10	45.24	54.29	206.43	-211.68	-62.00	0.00	100.00	0.00	0.000000
9	8.06	63.33	45.24	218.12	-207.59	-69.91	0.00	100.00	0.00	0.000000
10	9.05	72.38	45.24	224.53	-208.73	-0.49	0.00	100.00	0.00	0.000000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	45.24	42.03	204.79	-202.93	-292.91	0.09	100.00	191.31	0.000027
2	1.38	45.24	31.42	203.31	-195.31	-42.97	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	2.33	45.24	31.42	203.31	-195.31	179.28	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	3.28	45.24	31.42	203.31	-195.31	342.12	0.12	100.00	194.54	0.000036
5	4.19	45.24	31.42	203.31	-195.31	419.98	0.17	100.00	194.54	0.000051
6	4.93	45.24	31.42	203.31	-195.31	419.98	0.17	100.00	194.54	0.000051
7	5.84	45.24	31.42	203.31	-195.31	342.12	0.12	100.00	194.54	0.000036
8	6.79	45.24	31.42	203.31	-195.31	179.28	0.00	100.00	0.00	0.000000
9	7.74	45.24	31.42	203.31	-195.31	-42.97	0.00	100.00	0.00	0.000000
10	8.62	45.24	42.03	204.79	-202.93	-292.91	0.09	100.00	191.31	0.000027

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	47.06	31.67	118.73	-112.60	-167.32	0.04	100.00	238.43	0.000010
2	1.28	47.06	77.28	122.22	-134.28	9.40	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	2.16	38.01	63.71	116.87	-127.12	125.93	0.02	100.00	187.10	0.000005
4	3.03	38.01	63.71	116.87	-127.12	187.83	0.04	100.00	187.10	0.000012
5	3.91	38.01	63.71	116.87	-127.12	200.69	0.06	100.00	187.10	0.000018
6	4.89	38.01	63.71	116.87	-127.12	164.24	0.03	100.00	187.10	0.000009
7	5.77	38.01	63.71	116.87	-127.12	91.89	0.00	100.00	0.00	0.000000
8	6.64	38.01	63.71	116.87	-127.12	-12.13	0.00	100.00	0.00	0.000000
9	7.52	38.01	63.71	116.87	-127.12	-142.26	0.02	100.00	182.37	0.000005
10	8.40	38.01	0.00	111.71	-96.59	-292.91	1000.00	100.00	1000.00	98.068059

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	38.01	4.52	112.12	-98.80	-167.32	0.80	100.00	855.65	0.000054
2	1.28	38.01	63.71	116.87	-127.12	9.40	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	2.16	38.01	63.71	116.87	-127.12	125.93	0.02	100.00	187.10	0.000005
4	3.03	38.01	63.71	116.87	-127.12	187.83	0.04	100.00	187.10	0.000012
5	3.91	38.01	63.71	116.87	-127.12	200.69	0.06	100.00	187.10	0.000018
6	4.89	38.01	63.71	116.87	-127.12	164.24	0.03	100.00	187.10	0.000009
7	5.77	38.01	63.71	116.87	-127.12	91.89	0.00	100.00	0.00	0.000000
8	6.64	38.01	63.71	116.87	-127.12	-12.13	0.00	100.00	0.00	0.000000
9	7.52	38.01	63.71	116.87	-127.12	-142.26	0.02	100.00	182.37	0.000005
10	8.40	38.01	0.00	111.71	-96.59	-292.91	1000.00	100.00	1000.00	98.068059

6.16. INVILUPPO SPOSTAMENTI NODALI**Inviluppo spostamenti fondazione**

X [m]	u _{xmin} [cm]	u _{xmax} [cm]	u _{ymin} [cm]	u _{ymax} [cm]
0.00	0.0004	0.0012	-0.0886	-0.0069
1.06	0.0000	0.0000	0.0002	0.0054
2.02	0.0000	0.0000	0.0016	0.0237

3.07	0.0000	0.0000	0.0004	0.0049
4.10	0.0000	0.0000	-0.0036	-0.0001
5.02	0.0000	0.0000	-0.0010	0.0007
6.05	0.0000	0.0000	-0.0028	0.0009
7.10	0.0000	0.0000	-0.0152	0.0035
8.06	0.0000	0.0000	-0.0037	0.0007
9.05	-0.0006	0.0001	-0.0138	0.0585

Inviluppo spostamenti trasverso

X [m]	u_{xmin} [cm]	u_{xmax} [cm]	u_{ymin} [cm]	u_{ymax} [cm]
0.50	-0.0845	1.9996	-0.0332	0.0187
1.38	-0.0663	1.9989	0.0006	0.0591
2.33	-0.0463	1.9980	0.0153	0.1142
3.28	-0.0267	1.9972	0.0232	0.1605
4.19	-0.0076	1.9964	0.0133	0.1848
4.93	0.0063	1.9957	-0.0001	0.1848
5.84	0.0222	1.9948	-0.0170	0.1605
6.79	0.0385	1.9939	-0.0249	0.1142
7.74	0.0551	1.9930	-0.0094	0.0591
8.62	0.0702	1.9921	0.0070	0.0425

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u_{xmin} [cm]	u_{xmax} [cm]	u_{ymin} [cm]	u_{ymax} [cm]
0.40	0.0004	0.0012	-0.0374	-0.0021
1.28	0.0180	0.1672	-0.0367	0.0005
2.16	0.0426	0.4400	-0.0361	0.0031
3.03	0.0588	0.7618	-0.0355	0.0055
3.91	0.0582	1.0875	-0.0350	0.0079
4.89	0.0358	1.4135	-0.0345	0.0104
5.77	-0.0076	1.6514	-0.0341	0.0126
6.64	-0.0546	1.8263	-0.0337	0.0147
7.52	-0.0875	1.9388	-0.0334	0.0167
8.40	-0.0845	1.9996	-0.0332	0.0187

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u_{xmin} [cm]	u_{xmax} [cm]	u_{ymin} [cm]	u_{ymax} [cm]
0.40	-0.0006	0.0001	-0.0050	0.0251
1.28	-0.0298	0.0985	-0.0031	0.0273
2.16	-0.0706	0.2700	-0.0012	0.0294
3.03	-0.1016	0.5015	0.0003	0.0315
3.91	-0.1104	0.7759	0.0016	0.0335
4.89	-0.0894	1.1062	0.0029	0.0356
5.77	-0.0471	1.4006	0.0040	0.0374
6.64	0.0070	1.6654	0.0051	0.0392
7.52	0.0492	1.8723	0.0061	0.0409
8.40	0.0702	1.9921	0.0070	0.0425

6.17. INVILUPPO SOLLECITAZIONI NODALI

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.11	-0.04
1.06	-1150.11	106.07	-634.38	63.89	-6.75	0.00
2.02	-525.71	81.75	-665.60	-13.15	-0.88	0.00
3.07	115.84	195.69	-701.13	-82.94	0.00	5.58
4.10	106.24	166.09	18.28	304.89	-2.82	0.00
5.02	-104.02	145.12	-37.14	268.33	0.00	2.82
6.05	-161.17	141.78	-448.30	120.69	-5.58	0.00
7.10	42.19	336.03	-493.36	64.75	0.00	0.88
8.06	5.34	829.32	-534.33	13.90	0.00	6.75
9.12	0.00	0.00	-0.39	0.00	-0.05	0.01

Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.50	-403.72	241.32	52.30	420.05	153.27	244.06
1.38	-66.31	274.87	11.54	350.78	153.27	244.06
2.33	88.19	280.40	-33.11	274.89	153.27	244.06
3.28	170.19	469.58	-76.97	178.38	153.27	244.06
4.19	116.95	574.70	-119.65	50.97	153.27	244.06
4.93	16.69	574.70	-156.03	-18.19	153.27	244.06
5.84	-143.84	469.58	-204.31	-63.67	153.27	246.98
6.79	-349.60	249.75	-274.89	-110.41	153.27	252.74
7.74	-601.50	-40.52	-350.78	-158.00	153.27	258.61
8.62	-882.62	-197.86	-420.05	-201.43	153.27	263.96

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.40	-1321.17	-167.32	235.86	658.29	151.63	578.92
1.28	-792.52	11.37	165.92	546.51	140.72	561.48
2.16	-361.63	158.64	100.54	438.73	129.82	544.05
3.03	-24.00	242.64	41.51	334.94	118.92	526.61
3.91	200.69	281.77	-18.46	235.16	108.02	509.17
4.89	164.24	406.34	-83.54	128.99	95.90	489.80
5.77	91.89	479.22	-136.53	37.67	85.00	472.36
6.64	-34.48	473.67	-180.95	-49.66	74.10	454.92
7.52	-200.77	393.20	-216.79	-132.98	63.20	437.49
8.40	-403.72	241.32	-244.06	-153.27	52.30	420.05

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.40	-250.58	617.04	-321.34	55.59	319.11	578.92
1.28	-11.77	550.78	-226.45	94.69	306.20	561.48
2.16	119.25	453.30	-142.58	129.79	293.28	544.05
3.03	186.72	327.15	-67.29	160.89	280.36	526.61

3.91	170.59	276.99	-0.56	187.99	267.45	509.17
4.89	-25.61	238.75	47.40	213.40	253.10	489.80
5.77	-221.45	161.03	83.40	232.04	240.18	472.36
6.64	-431.91	44.42	113.04	246.68	227.26	454.92
7.52	-653.47	-70.25	136.33	257.32	214.35	437.49
8.40	-882.62	-197.86	153.27	263.96	201.43	420.05

6.18. INVILUPPO PRESSIONI TERRENO

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{\min} [N/mm ²]	σ_{\max} [N/mm ²]
0.00	0.000	0.000
1.06	0.000	0.001
2.02	0.000	0.005
3.07	0.000	0.001
4.10	0.000	0.000
5.02	0.000	0.000
6.05	0.000	0.000
7.10	0.000	0.001
8.06	0.000	0.000
9.12	0.000	0.012

6.19. INVILUPPO DELLE REAZIONI

Dest	H _{min} [kN]	V _{min} [kN]	M _{min} [kNm]	H _{max} [kN]	V _{max} [kN]	M _{max} [kNm]
FOND	-670.8589	-728.8051	0.0000	-235.8200	425.4690	0.0000
FOND	-14.1047	-1037.1891	0.0000	0.0000	-145.7051	0.0000
FOND	-14.1047	-222.6323	0.0000	0.0000	674.1675	0.0000
FOND	-68.2504	-1078.9801	0.0000	321.2840	-368.0334	0.0000

6.20. INVILUPPO VERIFICHE STATO LIMITE ULTIMO (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.00	45.24	45.24	88.24
1.06	63.33	45.24	1.27
2.02	45.24	54.29	1.24
3.07	45.24	63.33	2.54
4.10	45.24	63.33	4.54
5.02	45.24	63.33	4.32
6.05	45.24	63.33	2.62
7.10	45.24	54.29	2.17
8.06	63.33	45.24	1.36
9.12	72.38	45.24	88.19

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.00	351.80	0.00	0.00	0.00
1.06	350.89	5980.16	2656.57	0.00
2.02	351.69	5980.16	2656.57	9.05
3.07	351.81	0.00	0.00	0.00
4.10	351.81	0.00	0.00	0.00
5.02	351.81	0.00	0.00	0.00
6.05	351.81	0.00	0.00	0.00
7.10	351.81	0.00	0.00	9.05
8.06	351.81	0.00	0.00	0.00
9.12	351.80	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.50	45.24	42.03	3.41
1.38	45.24	31.42	3.87
2.33	45.24	31.42	3.32
3.28	45.24	31.42	2.32
4.19	45.24	31.42	2.32
4.93	45.24	31.42	2.32
5.84	45.24	31.42	2.32
6.79	45.24	31.42	1.97
7.74	45.24	31.42	1.18
8.62	45.24	42.03	1.39

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.50	342.32	4491.76	2701.14	5.31
1.38	342.32	1756.26	2701.14	5.31
2.33	379.99	0.00	0.00	0.00
3.28	379.99	0.00	0.00	0.00
4.19	379.99	0.00	0.00	0.00
4.93	379.99	0.00	0.00	0.00
5.84	379.99	0.00	0.00	0.00
6.79	379.99	0.00	0.00	0.00
7.74	342.32	1756.26	2701.14	5.31
8.62	342.32	4491.76	2701.14	5.31

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

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

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.40	47.06	31.67	0.47
1.28	47.06	77.28	1.37
2.16	38.01	63.71	2.16

3.03	38.01	63.71	3.67
3.91	38.01	63.71	2.26
4.89	38.01	63.71	1.61
5.77	38.01	63.71	1.53
6.64	38.01	63.71	1.53
7.52	38.01	63.71	1.62
8.40	38.01	0.00	0.06

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.40	263.53	8535.72	2009.10	9.05
1.28	363.57	4267.86	1964.64	9.05
2.16	361.60	2133.93	1961.79	4.52
3.03	334.00	0.00	0.00	0.00
3.91	331.70	0.00	0.00	0.00
4.89	329.15	0.00	0.00	0.00
5.77	326.84	0.00	0.00	0.00
6.64	324.54	0.00	0.00	0.00
7.52	375.60	0.00	0.00	0.00
8.40	242.55	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

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

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.40	38.01	4.52	0.41
1.28	38.01	63.71	1.43
2.16	38.01	63.71	1.69
3.03	38.01	63.71	2.28
3.91	38.01	63.71	3.69
4.89	38.01	63.71	3.74
5.77	38.01	63.71	4.52
6.64	38.01	63.71	2.46
7.52	38.01	63.71	1.66
8.40	38.01	0.00	0.02

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.40	263.53	4267.86	2009.10	4.52
1.28	391.97	0.00	0.00	0.00
2.16	336.31	0.00	0.00	0.00
3.03	334.00	0.00	0.00	0.00
3.91	331.70	0.00	0.00	0.00
4.89	329.15	0.00	0.00	0.00
5.77	326.84	0.00	0.00	0.00
6.64	324.54	0.00	0.00	0.00
7.52	375.60	0.00	0.00	0.00
8.40	242.55	0.00	0.00	0.00

6.21. INVILUPPO VERIFICHE STATO LIMITE ESERCIZIO (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.00	45.24	45.24	0.005	0.047	0.168
1.06	63.33	45.24	0.635	6.263	23.513
2.02	45.24	54.29	0.571	5.986	17.555
3.07	45.24	63.33	1.022	11.003	28.437
4.10	45.24	63.33	1.047	11.267	29.119
5.02	45.24	63.33	1.047	11.267	29.119
6.05	45.24	63.33	1.022	11.003	28.437
7.10	45.24	54.29	0.571	5.986	17.555
8.06	63.33	45.24	0.635	6.263	23.513
9.12	72.38	45.24	0.004	0.041	0.167

X	τ _c	A _{sw}
0.00	-0.02	0.00
1.06	0.06	0.00
2.02	-0.08	9.05
3.07	-0.15	0.00
4.10	0.04	0.00
5.02	-0.04	0.00
6.05	0.15	0.00
7.10	0.08	9.05
8.06	-0.06	0.00
9.12	0.02	0.00

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 80.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.50	45.24	42.03	3.098	33.316	86.505
1.38	45.24	31.42	0.518	6.842	2.376
2.33	45.24	31.42	2.026	43.272	23.108
3.28	45.24	31.42	3.742	97.996	40.886
4.19	45.24	31.42	4.557	124.295	49.302
4.93	45.24	31.42	4.557	124.295	49.302
5.84	45.24	31.42	3.742	97.996	40.886
6.79	45.24	31.42	2.026	43.272	23.108
7.74	45.24	31.42	0.518	6.842	2.376
8.62	45.24	42.03	3.098	33.316	86.505

X	τ _c	A _{sw}
0.50	0.50	5.31
1.38	0.42	5.31

2.33	0.33	0.00
3.28	0.21	0.00
4.19	0.06	0.00
4.93	-0.06	0.00
5.84	-0.21	0.00
6.79	-0.33	0.00
7.74	-0.42	5.31
8.62	-0.50	5.31

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

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

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.40	47.06	31.67	3.468	35.761	72.315
1.28	47.06	77.28	0.570	7.415	8.393
2.16	38.01	63.71	2.232	32.501	25.479
3.03	38.01	63.71	3.281	70.725	34.475
3.91	38.01	63.71	3.565	84.064	36.058
4.89	38.01	63.71	3.166	72.562	31.121
5.77	38.01	63.71	2.200	42.107	22.761
6.64	38.01	63.71	0.738	8.953	9.368
7.52	38.01	63.71	2.539	29.137	27.564
8.40	38.01	0.00	158.321	979.636	0.000

Y	τ _c	A _{sw}
0.40	0.53	9.05
1.28	0.37	9.05
2.16	0.23	4.52
3.03	0.11	0.00
3.91	-0.02	0.00
4.89	-0.14	0.00
5.77	-0.23	0.00
6.64	-0.30	0.00
7.52	-0.36	0.00
8.40	-0.40	0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

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

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.40	38.01	4.52	7.258	41.170	434.792
1.28	38.01	63.71	0.603	7.657	8.861
2.16	38.01	63.71	2.232	32.501	25.479
3.03	38.01	63.71	3.281	70.725	34.475
3.91	38.01	63.71	3.565	84.064	36.058
4.89	38.01	63.71	3.166	72.562	31.121
5.77	38.01	63.71	2.200	42.107	22.761

6.64	38.01	63.71	0.738	8.953	9.368
7.52	38.01	63.71	2.539	29.137	27.564
8.40	38.01	0.00	158.321	979.636	0.000

Y	τ_c	A_{sw}
0.40	-0.53	4.52
1.28	-0.37	0.00
2.16	-0.23	0.00
3.03	-0.11	0.00
3.91	0.02	0.00
4.89	0.14	0.00
5.77	0.23	0.00
6.64	0.30	0.00
7.52	0.36	0.00
8.40	0.40	0.00

6.22. SCHEMA STRUTTURALE

Area ed Inerzia elementi

Destinazione	Area [cmq]	Inerzia [cm ⁴]
Fondazione	8000.00	4266666.67
Piedritto sinistro	6000.00	1800000.00
Piedritto destro	6000.00	1800000.00
Traverso	8000.00	4266666.67

Simbologia adottata ed unità di misura

N	indice elemento
N_i	indice nodo iniziale elemento
N_j	indice nodo finale elemento
(X_i, Y_i)	coordinate nodo iniziale, espresse in cm
(X_j, Y_j)	coordinate nodo finale, espresse in cm
Dest	appartenenza elemento

N	N_i	N_j	X_i	Y_i	X_j	Y_j	Dest
1	1	2	0.00	40.00	6.67	40.00	Fond
2	2	3	6.67	40.00	13.33	40.00	Fond
3	3	4	13.33	40.00	20.00	40.00	Fond
4	4	5	20.00	40.00	27.50	40.00	Fond
5	5	6	27.50	40.00	35.00	40.00	Fond
6	6	7	35.00	40.00	42.50	40.00	Fond
7	7	8	42.50	40.00	50.00	40.00	Fond
8	8	9	50.00	40.00	57.50	40.00	Fond
9	9	10	57.50	40.00	65.00	40.00	Fond
10	10	11	65.00	40.00	72.50	40.00	Fond
11	11	12	72.50	40.00	80.00	40.00	Fond
12	12	13	80.00	40.00	88.00	40.00	Fond
13	13	14	88.00	40.00	96.00	40.00	Fond
14	14	15	96.00	40.00	105.60	40.00	Fond
15	15	16	105.60	40.00	115.20	40.00	Fond
16	16	17	115.20	40.00	124.80	40.00	Fond
17	17	18	124.80	40.00	134.40	40.00	Fond

18	18	19	134.40	40.00	144.00	40.00	Fond
19	19	20	144.00	40.00	153.60	40.00	Fond
20	20	21	153.60	40.00	163.20	40.00	Fond
21	21	22	163.20	40.00	172.80	40.00	Fond
22	22	23	172.80	40.00	182.40	40.00	Fond
23	23	24	182.40	40.00	192.00	40.00	Fond
24	24	25	192.00	40.00	201.60	40.00	Fond
25	25	26	201.60	40.00	211.20	40.00	Fond
26	26	27	211.20	40.00	220.80	40.00	Fond
27	27	28	220.80	40.00	230.40	40.00	Fond
28	28	29	230.40	40.00	240.00	40.00	Fond
29	29	30	240.00	40.00	249.60	40.00	Fond
30	30	31	249.60	40.00	259.20	40.00	Fond
31	31	32	259.20	40.00	268.80	40.00	Fond
32	32	33	268.80	40.00	278.40	40.00	Fond
33	33	34	278.40	40.00	288.00	40.00	Fond
34	34	35	288.00	40.00	297.60	40.00	Fond
35	35	36	297.60	40.00	307.20	40.00	Fond
36	36	37	307.20	40.00	316.80	40.00	Fond
37	37	38	316.80	40.00	326.40	40.00	Fond
38	38	39	326.40	40.00	336.00	40.00	Fond
39	39	40	336.00	40.00	345.23	40.00	Fond
40	40	41	345.23	40.00	354.46	40.00	Fond
41	41	42	354.46	40.00	363.69	40.00	Fond
42	42	43	363.69	40.00	372.92	40.00	Fond
43	43	44	372.92	40.00	382.15	40.00	Fond
44	44	45	382.15	40.00	391.38	40.00	Fond
45	45	46	391.38	40.00	400.62	40.00	Fond
46	46	47	400.62	40.00	409.85	40.00	Fond
47	47	48	409.85	40.00	419.08	40.00	Fond
48	48	49	419.08	40.00	428.31	40.00	Fond
49	49	50	428.31	40.00	437.54	40.00	Fond
50	50	51	437.54	40.00	446.77	40.00	Fond
51	51	52	446.77	40.00	456.00	40.00	Fond
52	52	53	456.00	40.00	465.23	40.00	Fond
53	53	54	465.23	40.00	474.46	40.00	Fond
54	54	55	474.46	40.00	483.69	40.00	Fond
55	55	56	483.69	40.00	492.92	40.00	Fond
56	56	57	492.92	40.00	502.15	40.00	Fond
57	57	58	502.15	40.00	511.38	40.00	Fond
58	58	59	511.38	40.00	520.62	40.00	Fond
59	59	60	520.62	40.00	529.85	40.00	Fond
60	60	61	529.85	40.00	539.08	40.00	Fond
61	61	62	539.08	40.00	548.31	40.00	Fond
62	62	63	548.31	40.00	557.54	40.00	Fond
63	63	64	557.54	40.00	566.77	40.00	Fond
64	64	65	566.77	40.00	576.00	40.00	Fond
65	65	66	576.00	40.00	585.60	40.00	Fond
66	66	67	585.60	40.00	595.20	40.00	Fond
67	67	68	595.20	40.00	604.80	40.00	Fond
68	68	69	604.80	40.00	614.40	40.00	Fond

69	69	70	614.40	40.00	624.00	40.00	Fond
70	70	71	624.00	40.00	633.60	40.00	Fond
71	71	72	633.60	40.00	643.20	40.00	Fond
72	72	73	643.20	40.00	652.80	40.00	Fond
73	73	74	652.80	40.00	662.40	40.00	Fond
74	74	75	662.40	40.00	672.00	40.00	Fond
75	75	76	672.00	40.00	681.60	40.00	Fond
76	76	77	681.60	40.00	691.20	40.00	Fond
77	77	78	691.20	40.00	700.80	40.00	Fond
78	78	79	700.80	40.00	710.40	40.00	Fond
79	79	80	710.40	40.00	720.00	40.00	Fond
80	80	81	720.00	40.00	729.60	40.00	Fond
81	81	82	729.60	40.00	739.20	40.00	Fond
82	82	83	739.20	40.00	748.80	40.00	Fond
83	83	84	748.80	40.00	758.40	40.00	Fond
84	84	85	758.40	40.00	768.00	40.00	Fond
85	85	86	768.00	40.00	777.60	40.00	Fond
86	86	87	777.60	40.00	787.20	40.00	Fond
87	87	88	787.20	40.00	796.80	40.00	Fond
88	88	89	796.80	40.00	806.40	40.00	Fond
89	89	90	806.40	40.00	816.00	40.00	Fond
90	90	91	816.00	40.00	824.00	40.00	Fond
91	91	92	824.00	40.00	832.00	40.00	Fond
92	92	93	832.00	40.00	839.50	40.00	Fond
93	93	94	839.50	40.00	847.00	40.00	Fond
94	94	95	847.00	40.00	854.50	40.00	Fond
95	95	96	854.50	40.00	862.00	40.00	Fond
96	96	97	862.00	40.00	869.50	40.00	Fond
97	97	98	869.50	40.00	877.00	40.00	Fond
98	98	99	877.00	40.00	884.50	40.00	Fond
99	99	100	884.50	40.00	892.00	40.00	Fond
100	100	101	892.00	40.00	898.67	40.00	Fond
101	101	102	898.67	40.00	905.33	40.00	Fond
102	102	103	905.33	40.00	912.00	40.00	Fond
103	8	209	50.00	40.00	50.00	49.76	PiedL
104	209	210	50.00	49.76	50.00	59.51	PiedL
105	210	211	50.00	59.51	50.00	69.27	PiedL
106	211	212	50.00	69.27	50.00	79.02	PiedL
107	212	213	50.00	79.02	50.00	88.78	PiedL
108	213	214	50.00	88.78	50.00	98.54	PiedL
109	214	215	50.00	98.54	50.00	108.29	PiedL
110	215	216	50.00	108.29	50.00	118.05	PiedL
111	216	217	50.00	118.05	50.00	127.80	PiedL
112	217	218	50.00	127.80	50.00	137.56	PiedL
113	218	219	50.00	137.56	50.00	147.32	PiedL
114	219	220	50.00	147.32	50.00	157.07	PiedL
115	220	221	50.00	157.07	50.00	166.83	PiedL
116	221	222	50.00	166.83	50.00	176.59	PiedL
117	222	223	50.00	176.59	50.00	186.34	PiedL
118	223	224	50.00	186.34	50.00	196.10	PiedL
119	224	225	50.00	196.10	50.00	205.85	PiedL

120	225	226	50.00	205.85	50.00	215.61	PiedL
121	226	227	50.00	215.61	50.00	225.37	PiedL
122	227	228	50.00	225.37	50.00	235.12	PiedL
123	228	229	50.00	235.12	50.00	244.88	PiedL
124	229	230	50.00	244.88	50.00	254.63	PiedL
125	230	231	50.00	254.63	50.00	264.39	PiedL
126	231	232	50.00	264.39	50.00	274.15	PiedL
127	232	233	50.00	274.15	50.00	283.90	PiedL
128	233	234	50.00	283.90	50.00	293.66	PiedL
129	234	235	50.00	293.66	50.00	303.41	PiedL
130	235	236	50.00	303.41	50.00	313.17	PiedL
131	236	237	50.00	313.17	50.00	322.93	PiedL
132	237	238	50.00	322.93	50.00	332.68	PiedL
133	238	239	50.00	332.68	50.00	342.44	PiedL
134	239	240	50.00	342.44	50.00	352.20	PiedL
135	240	241	50.00	352.20	50.00	361.95	PiedL
136	241	242	50.00	361.95	50.00	371.71	PiedL
137	242	243	50.00	371.71	50.00	381.46	PiedL
138	243	244	50.00	381.46	50.00	391.22	PiedL
139	244	245	50.00	391.22	50.00	400.98	PiedL
140	245	246	50.00	400.98	50.00	410.73	PiedL
141	246	247	50.00	410.73	50.00	420.49	PiedL
142	247	248	50.00	420.49	50.00	430.24	PiedL
143	248	249	50.00	430.24	50.00	440.00	PiedL
144	249	250	50.00	440.00	50.00	449.76	PiedL
145	250	251	50.00	449.76	50.00	459.51	PiedL
146	251	252	50.00	459.51	50.00	469.27	PiedL
147	252	253	50.00	469.27	50.00	479.02	PiedL
148	253	254	50.00	479.02	50.00	488.78	PiedL
149	254	255	50.00	488.78	50.00	498.54	PiedL
150	255	256	50.00	498.54	50.00	508.29	PiedL
151	256	257	50.00	508.29	50.00	518.05	PiedL
152	257	258	50.00	518.05	50.00	527.80	PiedL
153	258	259	50.00	527.80	50.00	537.56	PiedL
154	259	260	50.00	537.56	50.00	547.32	PiedL
155	260	261	50.00	547.32	50.00	557.07	PiedL
156	261	262	50.00	557.07	50.00	566.83	PiedL
157	262	263	50.00	566.83	50.00	576.59	PiedL
158	263	264	50.00	576.59	50.00	586.34	PiedL
159	264	265	50.00	586.34	50.00	596.10	PiedL
160	265	266	50.00	596.10	50.00	605.85	PiedL
161	266	267	50.00	605.85	50.00	615.61	PiedL
162	267	268	50.00	615.61	50.00	625.37	PiedL
163	268	269	50.00	625.37	50.00	635.12	PiedL
164	269	270	50.00	635.12	50.00	644.88	PiedL
165	270	271	50.00	644.88	50.00	654.63	PiedL
166	271	272	50.00	654.63	50.00	664.39	PiedL
167	272	273	50.00	664.39	50.00	674.15	PiedL
168	273	274	50.00	674.15	50.00	683.90	PiedL
169	274	275	50.00	683.90	50.00	693.66	PiedL
170	275	276	50.00	693.66	50.00	703.41	PiedL

171	276	277	50.00	703.41	50.00	713.17	PiedL
172	277	278	50.00	713.17	50.00	722.93	PiedL
173	278	279	50.00	722.93	50.00	732.68	PiedL
174	279	280	50.00	732.68	50.00	742.44	PiedL
175	280	281	50.00	742.44	50.00	752.20	PiedL
176	281	282	50.00	752.20	50.00	761.95	PiedL
177	282	283	50.00	761.95	50.00	771.71	PiedL
178	283	284	50.00	771.71	50.00	781.46	PiedL
179	284	285	50.00	781.46	50.00	791.22	PiedL
180	285	286	50.00	791.22	50.00	800.98	PiedL
181	286	287	50.00	800.98	50.00	810.73	PiedL
182	287	288	50.00	810.73	50.00	820.49	PiedL
183	288	289	50.00	820.49	50.00	830.24	PiedL
184	289	533	50.00	830.24	50.00	840.00	PiedL
185	96	371	862.00	40.00	862.00	49.76	PiedR
186	371	372	862.00	49.76	862.00	59.51	PiedR
187	372	373	862.00	59.51	862.00	69.27	PiedR
188	373	374	862.00	69.27	862.00	79.02	PiedR
189	374	375	862.00	79.02	862.00	88.78	PiedR
190	375	376	862.00	88.78	862.00	98.54	PiedR
191	376	377	862.00	98.54	862.00	108.29	PiedR
192	377	378	862.00	108.29	862.00	118.05	PiedR
193	378	379	862.00	118.05	862.00	127.80	PiedR
194	379	380	862.00	127.80	862.00	137.56	PiedR
195	380	381	862.00	137.56	862.00	147.32	PiedR
196	381	382	862.00	147.32	862.00	157.07	PiedR
197	382	383	862.00	157.07	862.00	166.83	PiedR
198	383	384	862.00	166.83	862.00	176.59	PiedR
199	384	385	862.00	176.59	862.00	186.34	PiedR
200	385	386	862.00	186.34	862.00	196.10	PiedR
201	386	387	862.00	196.10	862.00	205.85	PiedR
202	387	388	862.00	205.85	862.00	215.61	PiedR
203	388	389	862.00	215.61	862.00	225.37	PiedR
204	389	390	862.00	225.37	862.00	235.12	PiedR
205	390	391	862.00	235.12	862.00	244.88	PiedR
206	391	392	862.00	244.88	862.00	254.63	PiedR
207	392	393	862.00	254.63	862.00	264.39	PiedR
208	393	394	862.00	264.39	862.00	274.15	PiedR
209	394	395	862.00	274.15	862.00	283.90	PiedR
210	395	396	862.00	283.90	862.00	293.66	PiedR
211	396	397	862.00	293.66	862.00	303.41	PiedR
212	397	398	862.00	303.41	862.00	313.17	PiedR
213	398	399	862.00	313.17	862.00	322.93	PiedR
214	399	400	862.00	322.93	862.00	332.68	PiedR
215	400	401	862.00	332.68	862.00	342.44	PiedR
216	401	402	862.00	342.44	862.00	352.20	PiedR
217	402	403	862.00	352.20	862.00	361.95	PiedR
218	403	404	862.00	361.95	862.00	371.71	PiedR
219	404	405	862.00	371.71	862.00	381.46	PiedR
220	405	406	862.00	381.46	862.00	391.22	PiedR
221	406	407	862.00	391.22	862.00	400.98	PiedR

222	407	408	862.00	400.98	862.00	410.73	PiedR
223	408	409	862.00	410.73	862.00	420.49	PiedR
224	409	410	862.00	420.49	862.00	430.24	PiedR
225	410	411	862.00	430.24	862.00	440.00	PiedR
226	411	412	862.00	440.00	862.00	449.76	PiedR
227	412	413	862.00	449.76	862.00	459.51	PiedR
228	413	414	862.00	459.51	862.00	469.27	PiedR
229	414	415	862.00	469.27	862.00	479.02	PiedR
230	415	416	862.00	479.02	862.00	488.78	PiedR
231	416	417	862.00	488.78	862.00	498.54	PiedR
232	417	418	862.00	498.54	862.00	508.29	PiedR
233	418	419	862.00	508.29	862.00	518.05	PiedR
234	419	420	862.00	518.05	862.00	527.80	PiedR
235	420	421	862.00	527.80	862.00	537.56	PiedR
236	421	422	862.00	537.56	862.00	547.32	PiedR
237	422	423	862.00	547.32	862.00	557.07	PiedR
238	423	424	862.00	557.07	862.00	566.83	PiedR
239	424	425	862.00	566.83	862.00	576.59	PiedR
240	425	426	862.00	576.59	862.00	586.34	PiedR
241	426	427	862.00	586.34	862.00	596.10	PiedR
242	427	428	862.00	596.10	862.00	605.85	PiedR
243	428	429	862.00	605.85	862.00	615.61	PiedR
244	429	430	862.00	615.61	862.00	625.37	PiedR
245	430	431	862.00	625.37	862.00	635.12	PiedR
246	431	432	862.00	635.12	862.00	644.88	PiedR
247	432	433	862.00	644.88	862.00	654.63	PiedR
248	433	434	862.00	654.63	862.00	664.39	PiedR
249	434	435	862.00	664.39	862.00	674.15	PiedR
250	435	436	862.00	674.15	862.00	683.90	PiedR
251	436	437	862.00	683.90	862.00	693.66	PiedR
252	437	438	862.00	693.66	862.00	703.41	PiedR
253	438	439	862.00	703.41	862.00	713.17	PiedR
254	439	440	862.00	713.17	862.00	722.93	PiedR
255	440	441	862.00	722.93	862.00	732.68	PiedR
256	441	442	862.00	732.68	862.00	742.44	PiedR
257	442	443	862.00	742.44	862.00	752.20	PiedR
258	443	444	862.00	752.20	862.00	761.95	PiedR
259	444	445	862.00	761.95	862.00	771.71	PiedR
260	445	446	862.00	771.71	862.00	781.46	PiedR
261	446	447	862.00	781.46	862.00	791.22	PiedR
262	447	448	862.00	791.22	862.00	800.98	PiedR
263	448	449	862.00	800.98	862.00	810.73	PiedR
264	449	450	862.00	810.73	862.00	820.49	PiedR
265	450	451	862.00	820.49	862.00	830.24	PiedR
266	451	577	862.00	830.24	862.00	840.00	PiedR
267	533	534	50.00	840.00	65.00	840.00	Trav
268	534	535	65.00	840.00	80.00	840.00	Trav
269	535	536	80.00	840.00	99.18	840.00	Trav
270	536	537	99.18	840.00	118.36	840.00	Trav
271	537	538	118.36	840.00	137.55	840.00	Trav
272	538	539	137.55	840.00	156.73	840.00	Trav

273	539	540	156.73	840.00	175.91	840.00	Trav
274	540	541	175.91	840.00	195.09	840.00	Trav
275	541	542	195.09	840.00	214.27	840.00	Trav
276	542	543	214.27	840.00	233.45	840.00	Trav
277	543	544	233.45	840.00	252.64	840.00	Trav
278	544	545	252.64	840.00	271.82	840.00	Trav
279	545	546	271.82	840.00	291.00	840.00	Trav
280	546	547	291.00	840.00	309.33	840.00	Trav
281	547	548	309.33	840.00	327.67	840.00	Trav
282	548	549	327.67	840.00	346.00	840.00	Trav
283	549	550	346.00	840.00	364.33	840.00	Trav
284	550	551	364.33	840.00	382.67	840.00	Trav
285	551	552	382.67	840.00	401.00	840.00	Trav
286	552	553	401.00	840.00	419.33	840.00	Trav
287	553	554	419.33	840.00	437.67	840.00	Trav
288	554	555	437.67	840.00	456.00	840.00	Trav
289	555	556	456.00	840.00	474.33	840.00	Trav
290	556	557	474.33	840.00	492.67	840.00	Trav
291	557	558	492.67	840.00	511.00	840.00	Trav
292	558	559	511.00	840.00	529.33	840.00	Trav
293	559	560	529.33	840.00	547.67	840.00	Trav
294	560	561	547.67	840.00	566.00	840.00	Trav
295	561	562	566.00	840.00	584.33	840.00	Trav
296	562	563	584.33	840.00	602.67	840.00	Trav
297	563	564	602.67	840.00	621.00	840.00	Trav
298	564	565	621.00	840.00	640.18	840.00	Trav
299	565	566	640.18	840.00	659.36	840.00	Trav
300	566	567	659.36	840.00	678.55	840.00	Trav
301	567	568	678.55	840.00	697.73	840.00	Trav
302	568	569	697.73	840.00	716.91	840.00	Trav
303	569	570	716.91	840.00	736.09	840.00	Trav
304	570	571	736.09	840.00	755.27	840.00	Trav
305	571	572	755.27	840.00	774.45	840.00	Trav
306	572	573	774.45	840.00	793.64	840.00	Trav
307	573	574	793.64	840.00	812.82	840.00	Trav
308	574	575	812.82	840.00	832.00	840.00	Trav
309	575	576	832.00	840.00	847.00	840.00	Trav
310	576	577	847.00	840.00	862.00	840.00	Trav
311	1	104	0.00	40.00	0.00	-60.00	MollaF
312	2	105	6.67	40.00	6.67	-60.00	MollaF
313	3	106	13.33	40.00	13.33	-60.00	MollaF
314	4	107	20.00	40.00	20.00	-60.00	MollaF
315	5	108	27.50	40.00	27.50	-60.00	MollaF
316	6	109	35.00	40.00	35.00	-60.00	MollaF
317	7	110	42.50	40.00	42.50	-60.00	MollaF
318	8	111	50.00	40.00	50.00	-60.00	MollaF
319	9	112	57.50	40.00	57.50	-60.00	MollaF
320	10	113	65.00	40.00	65.00	-60.00	MollaF
321	11	114	72.50	40.00	72.50	-60.00	MollaF
322	12	115	80.00	40.00	80.00	-60.00	MollaF
323	13	116	88.00	40.00	88.00	-60.00	MollaF

324	14	117	96.00	40.00	96.00	-60.00	MollaF
325	15	118	105.60	40.00	105.60	-60.00	MollaF
326	16	119	115.20	40.00	115.20	-60.00	MollaF
327	17	120	124.80	40.00	124.80	-60.00	MollaF
328	18	121	134.40	40.00	134.40	-60.00	MollaF
329	19	122	144.00	40.00	144.00	-60.00	MollaF
330	20	123	153.60	40.00	153.60	-60.00	MollaF
331	21	124	163.20	40.00	163.20	-60.00	MollaF
332	22	125	172.80	40.00	172.80	-60.00	MollaF
333	23	126	182.40	40.00	182.40	-60.00	MollaF
334	24	127	192.00	40.00	192.00	-60.00	MollaF
335	25	128	201.60	40.00	201.60	-60.00	MollaF
336	26	129	211.20	40.00	211.20	-60.00	MollaF
337	27	130	220.80	40.00	220.80	-60.00	MollaF
338	28	131	230.40	40.00	230.40	-60.00	MollaF
339	29	132	240.00	40.00	240.00	-60.00	MollaF
340	30	133	249.60	40.00	249.60	-60.00	MollaF
341	31	134	259.20	40.00	259.20	-60.00	MollaF
342	32	135	268.80	40.00	268.80	-60.00	MollaF
343	33	136	278.40	40.00	278.40	-60.00	MollaF
344	34	137	288.00	40.00	288.00	-60.00	MollaF
345	35	138	297.60	40.00	297.60	-60.00	MollaF
346	36	139	307.20	40.00	307.20	-60.00	MollaF
347	37	140	316.80	40.00	316.80	-60.00	MollaF
348	38	141	326.40	40.00	326.40	-60.00	MollaF
349	39	142	336.00	40.00	336.00	-60.00	MollaF
350	40	143	345.23	40.00	345.23	-60.00	MollaF
351	41	144	354.46	40.00	354.46	-60.00	MollaF
352	42	145	363.69	40.00	363.69	-60.00	MollaF
353	43	146	372.92	40.00	372.92	-60.00	MollaF
354	44	147	382.15	40.00	382.15	-60.00	MollaF
355	45	148	391.38	40.00	391.38	-60.00	MollaF
356	46	149	400.62	40.00	400.62	-60.00	MollaF
357	47	150	409.85	40.00	409.85	-60.00	MollaF
358	48	151	419.08	40.00	419.08	-60.00	MollaF
359	49	152	428.31	40.00	428.31	-60.00	MollaF
360	50	153	437.54	40.00	437.54	-60.00	MollaF
361	51	154	446.77	40.00	446.77	-60.00	MollaF
362	52	155	456.00	40.00	456.00	-60.00	MollaF
363	53	156	465.23	40.00	465.23	-60.00	MollaF
364	54	157	474.46	40.00	474.46	-60.00	MollaF
365	55	158	483.69	40.00	483.69	-60.00	MollaF
366	56	159	492.92	40.00	492.92	-60.00	MollaF
367	57	160	502.15	40.00	502.15	-60.00	MollaF
368	58	161	511.38	40.00	511.38	-60.00	MollaF
369	59	162	520.62	40.00	520.62	-60.00	MollaF
370	60	163	529.85	40.00	529.85	-60.00	MollaF
371	61	164	539.08	40.00	539.08	-60.00	MollaF
372	62	165	548.31	40.00	548.31	-60.00	MollaF
373	63	166	557.54	40.00	557.54	-60.00	MollaF
374	64	167	566.77	40.00	566.77	-60.00	MollaF

375	65	168	576.00	40.00	576.00	-60.00	MollaF
376	66	169	585.60	40.00	585.60	-60.00	MollaF
377	67	170	595.20	40.00	595.20	-60.00	MollaF
378	68	171	604.80	40.00	604.80	-60.00	MollaF
379	69	172	614.40	40.00	614.40	-60.00	MollaF
380	70	173	624.00	40.00	624.00	-60.00	MollaF
381	71	174	633.60	40.00	633.60	-60.00	MollaF
382	72	175	643.20	40.00	643.20	-60.00	MollaF
383	73	176	652.80	40.00	652.80	-60.00	MollaF
384	74	177	662.40	40.00	662.40	-60.00	MollaF
385	75	178	672.00	40.00	672.00	-60.00	MollaF
386	76	179	681.60	40.00	681.60	-60.00	MollaF
387	77	180	691.20	40.00	691.20	-60.00	MollaF
388	78	181	700.80	40.00	700.80	-60.00	MollaF
389	79	182	710.40	40.00	710.40	-60.00	MollaF
390	80	183	720.00	40.00	720.00	-60.00	MollaF
391	81	184	729.60	40.00	729.60	-60.00	MollaF
392	82	185	739.20	40.00	739.20	-60.00	MollaF
393	83	186	748.80	40.00	748.80	-60.00	MollaF
394	84	187	758.40	40.00	758.40	-60.00	MollaF
395	85	188	768.00	40.00	768.00	-60.00	MollaF
396	86	189	777.60	40.00	777.60	-60.00	MollaF
397	87	190	787.20	40.00	787.20	-60.00	MollaF
398	88	191	796.80	40.00	796.80	-60.00	MollaF
399	89	192	806.40	40.00	806.40	-60.00	MollaF
400	90	193	816.00	40.00	816.00	-60.00	MollaF
401	91	194	824.00	40.00	824.00	-60.00	MollaF
402	92	195	832.00	40.00	832.00	-60.00	MollaF
403	93	196	839.50	40.00	839.50	-60.00	MollaF
404	94	197	847.00	40.00	847.00	-60.00	MollaF
405	95	198	854.50	40.00	854.50	-60.00	MollaF
406	96	199	862.00	40.00	862.00	-60.00	MollaF
407	97	200	869.50	40.00	869.50	-60.00	MollaF
408	98	201	877.00	40.00	877.00	-60.00	MollaF
409	99	202	884.50	40.00	884.50	-60.00	MollaF
410	100	203	892.00	40.00	892.00	-60.00	MollaF
411	101	204	898.67	40.00	898.67	-60.00	MollaF
412	102	205	905.33	40.00	905.33	-60.00	MollaF
413	103	206	912.00	40.00	912.00	-60.00	MollaF
414	1	207	0.00	40.00	-100.00	40.00	MollaPL
415	209	290	50.00	49.76	-50.00	49.76	MollaPL
416	210	291	50.00	59.51	-50.00	59.51	MollaPL
417	211	292	50.00	69.27	-50.00	69.27	MollaPL
418	212	293	50.00	79.02	-50.00	79.02	MollaPL
419	213	294	50.00	88.78	-50.00	88.78	MollaPL
420	214	295	50.00	98.54	-50.00	98.54	MollaPL
421	215	296	50.00	108.29	-50.00	108.29	MollaPL
422	216	297	50.00	118.05	-50.00	118.05	MollaPL
423	217	298	50.00	127.80	-50.00	127.80	MollaPL
424	218	299	50.00	137.56	-50.00	137.56	MollaPL
425	219	300	50.00	147.32	-50.00	147.32	MollaPL

426	220	301	50.00	157.07	-50.00	157.07	MollaPL
427	221	302	50.00	166.83	-50.00	166.83	MollaPL
428	222	303	50.00	176.59	-50.00	176.59	MollaPL
429	223	304	50.00	186.34	-50.00	186.34	MollaPL
430	224	305	50.00	196.10	-50.00	196.10	MollaPL
431	225	306	50.00	205.85	-50.00	205.85	MollaPL
432	226	307	50.00	215.61	-50.00	215.61	MollaPL
433	227	308	50.00	225.37	-50.00	225.37	MollaPL
434	228	309	50.00	235.12	-50.00	235.12	MollaPL
435	229	310	50.00	244.88	-50.00	244.88	MollaPL
436	230	311	50.00	254.63	-50.00	254.63	MollaPL
437	231	312	50.00	264.39	-50.00	264.39	MollaPL
438	232	313	50.00	274.15	-50.00	274.15	MollaPL
439	233	314	50.00	283.90	-50.00	283.90	MollaPL
440	234	315	50.00	293.66	-50.00	293.66	MollaPL
441	235	316	50.00	303.41	-50.00	303.41	MollaPL
442	236	317	50.00	313.17	-50.00	313.17	MollaPL
443	237	318	50.00	322.93	-50.00	322.93	MollaPL
444	238	319	50.00	332.68	-50.00	332.68	MollaPL
445	239	320	50.00	342.44	-50.00	342.44	MollaPL
446	240	321	50.00	352.20	-50.00	352.20	MollaPL
447	241	322	50.00	361.95	-50.00	361.95	MollaPL
448	242	323	50.00	371.71	-50.00	371.71	MollaPL
449	243	324	50.00	381.46	-50.00	381.46	MollaPL
450	244	325	50.00	391.22	-50.00	391.22	MollaPL
451	245	326	50.00	400.98	-50.00	400.98	MollaPL
452	246	327	50.00	410.73	-50.00	410.73	MollaPL
453	247	328	50.00	420.49	-50.00	420.49	MollaPL
454	248	329	50.00	430.24	-50.00	430.24	MollaPL
455	249	330	50.00	440.00	-50.00	440.00	MollaPL
456	250	331	50.00	449.76	-50.00	449.76	MollaPL
457	251	332	50.00	459.51	-50.00	459.51	MollaPL
458	252	333	50.00	469.27	-50.00	469.27	MollaPL
459	253	334	50.00	479.02	-50.00	479.02	MollaPL
460	254	335	50.00	488.78	-50.00	488.78	MollaPL
461	255	336	50.00	498.54	-50.00	498.54	MollaPL
462	256	337	50.00	508.29	-50.00	508.29	MollaPL
463	257	338	50.00	518.05	-50.00	518.05	MollaPL
464	258	339	50.00	527.80	-50.00	527.80	MollaPL
465	259	340	50.00	537.56	-50.00	537.56	MollaPL
466	260	341	50.00	547.32	-50.00	547.32	MollaPL
467	261	342	50.00	557.07	-50.00	557.07	MollaPL
468	262	343	50.00	566.83	-50.00	566.83	MollaPL
469	263	344	50.00	576.59	-50.00	576.59	MollaPL
470	264	345	50.00	586.34	-50.00	586.34	MollaPL
471	265	346	50.00	596.10	-50.00	596.10	MollaPL
472	266	347	50.00	605.85	-50.00	605.85	MollaPL
473	267	348	50.00	615.61	-50.00	615.61	MollaPL
474	268	349	50.00	625.37	-50.00	625.37	MollaPL
475	269	350	50.00	635.12	-50.00	635.12	MollaPL
476	270	351	50.00	644.88	-50.00	644.88	MollaPL

477	271	352	50.00	654.63	-50.00	654.63	MollaPL
478	272	353	50.00	664.39	-50.00	664.39	MollaPL
479	273	354	50.00	674.15	-50.00	674.15	MollaPL
480	274	355	50.00	683.90	-50.00	683.90	MollaPL
481	275	356	50.00	693.66	-50.00	693.66	MollaPL
482	276	357	50.00	703.41	-50.00	703.41	MollaPL
483	277	358	50.00	713.17	-50.00	713.17	MollaPL
484	278	359	50.00	722.93	-50.00	722.93	MollaPL
485	279	360	50.00	732.68	-50.00	732.68	MollaPL
486	280	361	50.00	742.44	-50.00	742.44	MollaPL
487	281	362	50.00	752.20	-50.00	752.20	MollaPL
488	282	363	50.00	761.95	-50.00	761.95	MollaPL
489	283	364	50.00	771.71	-50.00	771.71	MollaPL
490	284	365	50.00	781.46	-50.00	781.46	MollaPL
491	285	366	50.00	791.22	-50.00	791.22	MollaPL
492	286	367	50.00	800.98	-50.00	800.98	MollaPL
493	287	368	50.00	810.73	-50.00	810.73	MollaPL
494	288	369	50.00	820.49	-50.00	820.49	MollaPL
495	289	370	50.00	830.24	-50.00	830.24	MollaPL
496	533	578	50.00	840.00	-50.00	840.00	MollaPL
497	103	208	912.00	40.00	1012.00	40.00	MollaPR
498	371	452	862.00	49.76	962.00	49.76	MollaPR
499	372	453	862.00	59.51	962.00	59.51	MollaPR
500	373	454	862.00	69.27	962.00	69.27	MollaPR
501	374	455	862.00	79.02	962.00	79.02	MollaPR
502	375	456	862.00	88.78	962.00	88.78	MollaPR
503	376	457	862.00	98.54	962.00	98.54	MollaPR
504	377	458	862.00	108.29	962.00	108.29	MollaPR
505	378	459	862.00	118.05	962.00	118.05	MollaPR
506	379	460	862.00	127.80	962.00	127.80	MollaPR
507	380	461	862.00	137.56	962.00	137.56	MollaPR
508	381	462	862.00	147.32	962.00	147.32	MollaPR
509	382	463	862.00	157.07	962.00	157.07	MollaPR
510	383	464	862.00	166.83	962.00	166.83	MollaPR
511	384	465	862.00	176.59	962.00	176.59	MollaPR
512	385	466	862.00	186.34	962.00	186.34	MollaPR
513	386	467	862.00	196.10	962.00	196.10	MollaPR
514	387	468	862.00	205.85	962.00	205.85	MollaPR
515	388	469	862.00	215.61	962.00	215.61	MollaPR
516	389	470	862.00	225.37	962.00	225.37	MollaPR
517	390	471	862.00	235.12	962.00	235.12	MollaPR
518	391	472	862.00	244.88	962.00	244.88	MollaPR
519	392	473	862.00	254.63	962.00	254.63	MollaPR
520	393	474	862.00	264.39	962.00	264.39	MollaPR
521	394	475	862.00	274.15	962.00	274.15	MollaPR
522	395	476	862.00	283.90	962.00	283.90	MollaPR
523	396	477	862.00	293.66	962.00	293.66	MollaPR
524	397	478	862.00	303.41	962.00	303.41	MollaPR
525	398	479	862.00	313.17	962.00	313.17	MollaPR
526	399	480	862.00	322.93	962.00	322.93	MollaPR
527	400	481	862.00	332.68	962.00	332.68	MollaPR

528	401	482	862.00	342.44	962.00	342.44	MollaPR
529	402	483	862.00	352.20	962.00	352.20	MollaPR
530	403	484	862.00	361.95	962.00	361.95	MollaPR
531	404	485	862.00	371.71	962.00	371.71	MollaPR
532	405	486	862.00	381.46	962.00	381.46	MollaPR
533	406	487	862.00	391.22	962.00	391.22	MollaPR
534	407	488	862.00	400.98	962.00	400.98	MollaPR
535	408	489	862.00	410.73	962.00	410.73	MollaPR
536	409	490	862.00	420.49	962.00	420.49	MollaPR
537	410	491	862.00	430.24	962.00	430.24	MollaPR
538	411	492	862.00	440.00	962.00	440.00	MollaPR
539	412	493	862.00	449.76	962.00	449.76	MollaPR
540	413	494	862.00	459.51	962.00	459.51	MollaPR
541	414	495	862.00	469.27	962.00	469.27	MollaPR
542	415	496	862.00	479.02	962.00	479.02	MollaPR
543	416	497	862.00	488.78	962.00	488.78	MollaPR
544	417	498	862.00	498.54	962.00	498.54	MollaPR
545	418	499	862.00	508.29	962.00	508.29	MollaPR
546	419	500	862.00	518.05	962.00	518.05	MollaPR
547	420	501	862.00	527.80	962.00	527.80	MollaPR
548	421	502	862.00	537.56	962.00	537.56	MollaPR
549	422	503	862.00	547.32	962.00	547.32	MollaPR
550	423	504	862.00	557.07	962.00	557.07	MollaPR
551	424	505	862.00	566.83	962.00	566.83	MollaPR
552	425	506	862.00	576.59	962.00	576.59	MollaPR
553	426	507	862.00	586.34	962.00	586.34	MollaPR
554	427	508	862.00	596.10	962.00	596.10	MollaPR
555	428	509	862.00	605.85	962.00	605.85	MollaPR
556	429	510	862.00	615.61	962.00	615.61	MollaPR
557	430	511	862.00	625.37	962.00	625.37	MollaPR
558	431	512	862.00	635.12	962.00	635.12	MollaPR
559	432	513	862.00	644.88	962.00	644.88	MollaPR
560	433	514	862.00	654.63	962.00	654.63	MollaPR
561	434	515	862.00	664.39	962.00	664.39	MollaPR
562	435	516	862.00	674.15	962.00	674.15	MollaPR
563	436	517	862.00	683.90	962.00	683.90	MollaPR
564	437	518	862.00	693.66	962.00	693.66	MollaPR
565	438	519	862.00	703.41	962.00	703.41	MollaPR
566	439	520	862.00	713.17	962.00	713.17	MollaPR
567	440	521	862.00	722.93	962.00	722.93	MollaPR
568	441	522	862.00	732.68	962.00	732.68	MollaPR
569	442	523	862.00	742.44	962.00	742.44	MollaPR
570	443	524	862.00	752.20	962.00	752.20	MollaPR
571	444	525	862.00	761.95	962.00	761.95	MollaPR
572	445	526	862.00	771.71	962.00	771.71	MollaPR
573	446	527	862.00	781.46	962.00	781.46	MollaPR
574	447	528	862.00	791.22	962.00	791.22	MollaPR
575	448	529	862.00	800.98	962.00	800.98	MollaPR
576	449	530	862.00	810.73	962.00	810.73	MollaPR
577	450	531	862.00	820.49	962.00	820.49	MollaPR
578	451	532	862.00	830.24	962.00	830.24	MollaPR

579	577	579	862.00	840.00	962.00	840.00	MollaPR
-----	-----	-----	--------	--------	--------	--------	---------

7. VERIFICA SOLETTONE DI COPERTURA

7.1 PREMESSA

La geometria variabile della soletta del sottopasso unita all'importante ricoprimento variabile da 1,50 m a 0,00 m ha richiesto la disposizione sulle parti esterne alla parte definita dall'impronta viabile di rampe a raccordo di detti rilevati. Al fine perciò di meglio individuare le sollecitazioni agenti in detti tratti, si è modellata la sola copertura a lastra considerando gli effetti dei pesi propri, dei sovraccarichi permanenti dovuti dal ricoprimento e quindi dai sovraccarichi stradali posizionati in modo da massimizzare le sollecitazioni su detti tratti di estremità.

Di seguito si riporta la specifica analisi numerica.

7.2 GEOMETRIA

Dimensione massima direzione X	35.68 m
Dimensione massima direzione Y	23.13 m
Spessore piastra	0.80 m

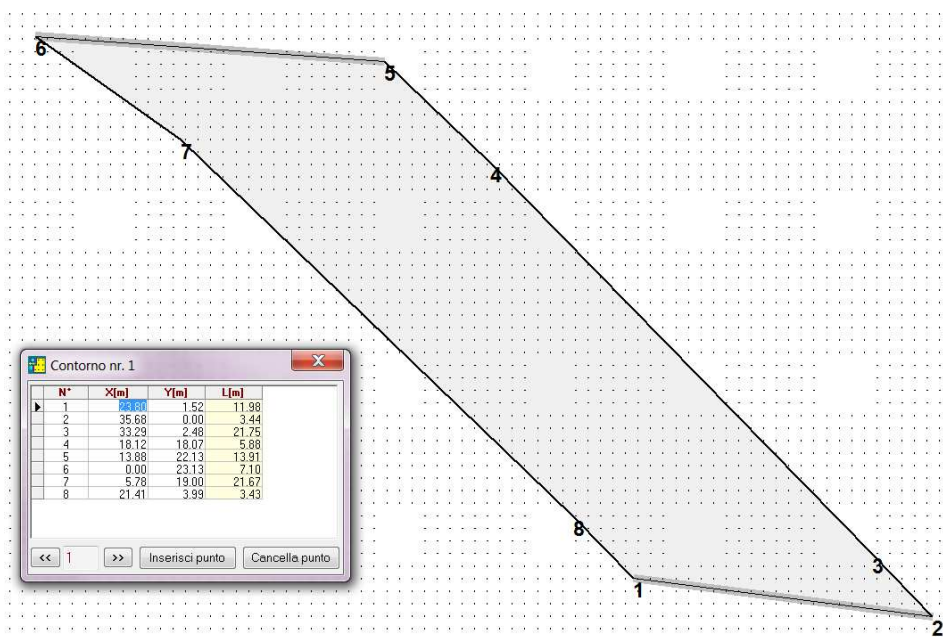


Figura 7.1 : Pianta modellazione

7.3 COORDINATE CONTORNO ESTERNO

Vertice	X[m]	Y[m]
1	23.80	1.52
2	35.68	0.00
3	33.29	2.48

4	18.12	18.07
5	13.88	22.13
6	0.00	23.13
7	5.78	19.00
8	21.41	3.99

7.4 CARATTERISTICHE TRAVI

Simbologia adottata

<i>Nr.</i>	Identificativo della trave
X_i	Ascissa punto iniziale espressa in [m]
Y_i	Ordinata punto iniziale espressa in [m]
X_f	Ascissa punto finale espressa in [m]
Y_f	Ordinata punto finale espressa in [m]
<i>B</i>	Base trave espressa in [cm]
<i>H</i>	Altezza trave spessa in [cm]
B_a	Base ala inferiore trave espressa in [cm]
H_a	Altezza ala inferiore trave espressa in [cm]

Nr.	X_i	Y_i	X_f	Y_f	B	H	B_a	H_a
1	23.80	1.52	35.68	0.00	30	80	--	--
2	0.00	23.13	13.88	22.13	30	80	--	--

7.5 CARATTERISTICHE MATERIALI

Materiale piastra

Calcestruzzo

Tipo	C28/35	
Rck	35000	[kPa]
Resistenza a compressione caratteristica f_{ck}	29050	[kPa]
Resistenza a compressione di progetto f_{cd}	15433	[kPa]
Peso specifico	24.5170	[kN/mc]
Coefficiente omogeneizzazione	0.1471	
Modulo elastico E	32587986	[kPa]
Modulo di Poisson	0.20	

Acciaio utilizzato

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento caratteristica f_{yk}	450000	[kPa]
Tensione di snervamento di progetto f_{yd}	391304	[kPa]

7.6 CARATTERISTICHE MESH

Numero elementi	5564
Numero nodi	2933

7.7 CONVENZIONI ADOTTATE

Carichi e reazioni vincolari

Fz	Carico verticale positivo verso il basso
Fx	Forza orizzontale in direzione X positiva nel verso delle X crescenti.
Fy	Forza orizzontale in direzione Y positiva nel verso delle Y crescenti.
Mx	Momento con asse vettore parallelo all'asse X positivo antiorario.
My	Momento con asse vettore parallelo all'asse Y positivo antiorario.

Sollecitazioni

Mx	Momento flettente X con asse vettore parallelo all'asse Y (positivo se tende le fibre inferiori).
My	Momento flettente Y con asse vettore parallelo all'asse X (positivo se tende le fibre inferiori).
Mxy	Momento flettente XY.

7.8 CONDIZIONI DI CARICO

Carichi distribuiti

Simbologia adottata

<i>Ic</i>	Identificativo carico
<i>P_{is}</i>	Punto inferiore sinistro del carico espresso in [m]
<i>P_{sd}</i>	Punto superiore destro del carico espresso in [m]
<i>Q_{Z1}</i>	Componente verticale del carico in corrispondenza del punto inferiore sinistro espresso in [kN/mq]
<i>Q_{Z2}</i>	Componente verticale del carico in corrispondenza del punto inferiore destro espresso in [kN/mq]
<i>Q_{Z3}</i>	Componente verticale del carico in corrispondenza del punto superiore sinistro espresso in [kN/mq]
<i>Q_{Z4}</i>	Componente verticale del carico in corrispondenza del punto superiore destro espressa in [kN/mq]
<i>Q_X</i>	Componente orizzontale del carico in direzione X espressa in [kN/mq]
<i>Q_Y</i>	Componente orizzontale del carico in direzione Y espressa in [kN/mq]

Condizione n° 1 (ricoprimento)

Ic	P_{is}	P_{sd}	Q_{Z1}	Q_{Z2}	Q_{Z3}	Q_{Z4}	Q_X	Q_Y
1	(5.78; 2.48)	(33.29; 19.00)	30.0000	30.0000	30.0000	30.0000	0.0000	0.0000
2	(0.00; 18.07)	(18.12; 23.13)	30.0000	30.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	(21.41; 0.00)	(35.68; 3.99)	0.0000	0.0000	30.0000	30.0000	0.0000	0.0000

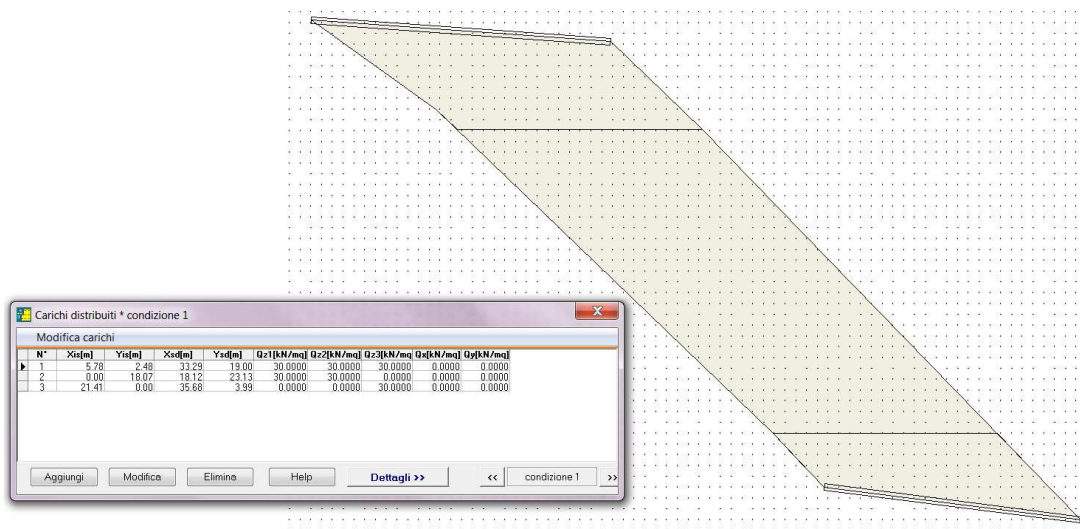


Figura 7.2 : Carichi permanenti

Condizione n° 2 (carico da traffico)

Ic	P _{is}	P _{sd}	Q _{Z1}	Q _{Z2}	Q _{Z3}	Q _{Z4}	Q _X	Q _Y
4	(5.78; 15.07)	(21.20; 18.07)	9.0000	9.0000	9.0000	9.0000	0.0000	0.0000
5	(8.91; 3.99)	(33.29; 15.56)	2.5000	2.5000	2.5000	2.5000	0.0000	0.0000
6	(11.50; 14.52)	(14.80; 18.62)	44.3500	44.3500	44.3500	44.3500	0.0000	0.0000
7	(14.85; 11.52)	(18.15; 15.62)	29.5700	29.5700	29.5700	29.5700	0.0000	0.0000
8	(18.20; 8.52)	(21.50; 12.62)	14.7833	14.7833	14.7833	14.7833	0.0000	0.0000

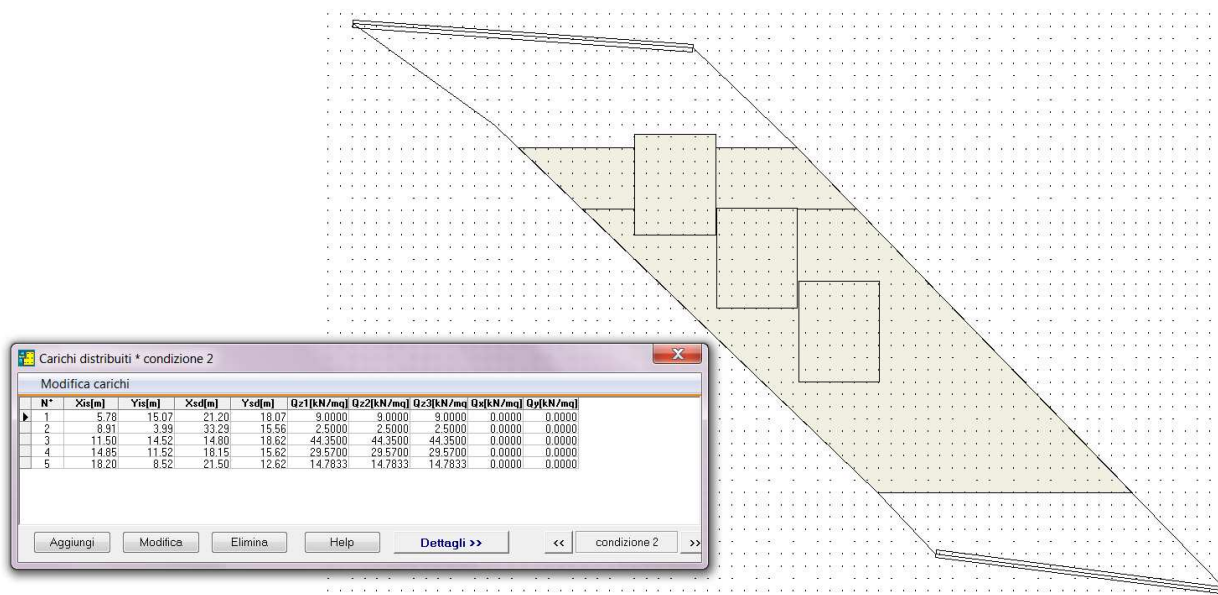


Figura 7.3 : Carichi da traffico

7.9 NORMATIVA - COEFFICIENTI DI SICUREZZA

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

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale	(A1) - STR	(A2) - GEO
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1}	1.35	1.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qi}	1.35	1.30

7.10 DESCRIZIONE COMBINAZIONI DI CARICO

Numero combinazioni di carico 4

Simbologia adottata

C Coefficiente di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 - S.L.U. A1-M1

Peso proprio	C = 1.35
ricoprimento	C = 1.35
carico da traffico	C = 1.35

Combinazione n° 2 - S.L.E. quasi permanente

Peso proprio	C = 1.00
ricoprimento	C = 1.00

Combinazione n° 3 - S.L.E. frequente

Peso proprio	C = 1.00
ricoprimento	C = 1.00
carico da traffico	C = 0.90

Combinazione n° 4 - S.L.E. rara

Peso proprio	C = 1.00
ricoprimento	C = 1.00
carico da traffico	C = 1.00

7.11 RISULTATI ANALISI

Spostamento massimo	0.073345 [cm]	[combinazione 1]
Spostamento minimo	0.000000 [cm]	[combinazione 1]
Momento massimo intorno ad X	186.2856 [kNm]	[combinazione 1]
Momento minimo intorno ad X	-352.9213 [kNm]	[combinazione 1]
Momento massimo intorno ad Y	192.6820 [kNm]	[combinazione 1]
Momento minimo intorno ad Y	-364.0037 [kNm]	[combinazione 1]

Combinazione n° 1

Carico totale	18293.5496 [kN]
Reazioni vincolari	18298.2807 [kN]

Combinazione n° 2

Carico totale	11734.1363 [kN]
Reazioni vincolari	11737.6408 [kN]

Combinazione n° 3

Carico totale	13369.1134 [kN]
Reazioni vincolari	13372.6179 [kN]

Combinazione n° 4

Carico totale	13550.7775 [kN]
Reazioni vincolari	13554.2820 [kN]

7.12 REAZIONI VINCOLARI*Simbologia adottata*

<i>Nn</i>	Indice nodo
<i>X</i>	Ascissa nodo espressa in [m]
<i>Y</i>	Ordinata nodo espressa in [m]
<i>R</i>	Reazione vincolare in direzione Y espressa in [kN]
<i>Rx</i>	Reazione vincolare in direzione X espressa in [kN]
<i>Ry</i>	Reazione vincolare in direzione Y espressa in [kN]
<i>Mx</i>	Reazione vincolare momento intorno all'asse x espressa in [kNm]
<i>My</i>	Reazione vincolare momento intorno all'asse y espressa in [kNm]

Combinazione n° 1Reazioni vincolari

Nn	X	Y	R	Rx	Ry	Mx	My
2	11.81	13.22	114.7603	0.0000	0.0000	-112.7770	-112.7336
3	12.02	13.01	108.9837	0.0000	0.0000	-105.7999	-115.2590
7	11.59	13.42	126.5598	0.0000	0.0000	-112.8979	-118.4951
8	12.23	12.81	121.2601	0.0000	0.0000	-108.9469	-115.7740
16	11.38	13.63	125.5963	0.0000	0.0000	-109.6538	-119.8542
18	12.45	12.60	115.7106	0.0000	0.0000	-109.9294	-111.7031
31	11.17	13.84	133.0433	0.0000	0.0000	-112.4852	-118.0350
33	12.66	12.40	94.8362	0.0000	0.0000	-101.8035	-104.8641
43	12.87	12.19	111.9967	0.0000	0.0000	-104.7322	-111.7784
55	10.95	14.04	90.6029	0.0000	0.0000	-112.1899	-116.1700
62	13.09	11.99	112.4614	0.0000	0.0000	-106.7961	-108.4181
67	10.74	14.25	137.7586	0.0000	0.0000	-112.6982	-117.2920
86	13.30	11.78	93.8100	0.0000	0.0000	-98.9429	-102.7417
91	10.53	14.45	133.3217	0.0000	0.0000	-112.7647	-117.0036
101	13.51	11.58	109.8840	0.0000	0.0000	-102.0761	-108.0064
125	10.31	14.66	122.4567	0.0000	0.0000	-110.7158	-114.5753
130	13.73	11.37	113.6396	0.0000	0.0000	-103.8285	-105.7298
156	10.10	14.86	102.4886	0.0000	0.0000	-104.0404	-111.8506

165	13.94	11.17	100.9387	0.0000	0.0000	-101.4718	-101.6494
174	9.88	15.07	139.9057	0.0000	0.0000	-116.9442	-123.2044
210	14.15	10.96	99.0895	0.0000	0.0000	-96.7028	-104.0461
223	9.62	15.32	125.2429	0.0000	0.0000	-124.7505	-129.5913
254	14.37	10.76	110.1926	0.0000	0.0000	-98.6291	-104.4220
264	9.36	15.56	139.6860	0.0000	0.0000	-113.9101	-115.9824
305	14.58	10.55	108.5853	0.0000	0.0000	-98.7322	-102.3237
327	9.15	15.77	86.8556	0.0000	0.0000	-93.0638	-99.8562
358	14.80	10.35	92.0069	0.0000	0.0000	-93.0594	-95.5755
359	8.93	15.98	105.4234	0.0000	0.0000	-97.7480	-97.3402
388	15.01	10.14	102.9193	0.0000	0.0000	-93.6370	-100.5273
412	8.71	16.19	107.7576	0.0000	0.0000	-94.5842	-98.5441
443	15.22	9.94	103.8713	0.0000	0.0000	-95.1637	-97.8198
475	8.50	16.40	87.1781	0.0000	0.0000	-86.2794	-90.4744
504	15.44	9.73	87.2667	0.0000	0.0000	-88.3998	-91.2602
506	8.28	16.61	97.3805	0.0000	0.0000	-88.3955	-88.5813
543	15.65	9.53	98.9731	0.0000	0.0000	-89.6021	-95.7404
569	8.06	16.82	103.1138	0.0000	0.0000	-86.7284	-89.4388
608	15.86	9.32	98.0012	0.0000	0.0000	-91.1729	-92.7662
641	7.85	17.02	95.3685	0.0000	0.0000	-82.1174	-86.9863
680	16.08	9.12	79.9268	0.0000	0.0000	-84.1050	-87.8418
721	7.63	17.23	81.5192	0.0000	0.0000	-74.3198	-79.8910
722	16.29	8.91	89.0380	0.0000	0.0000	-84.8800	-90.5139
761	7.41	17.44	78.4354	0.0000	0.0000	-76.3132	-78.2239
797	16.50	8.71	112.9395	0.0000	0.0000	-88.8139	-91.7928
838	7.20	17.65	93.2642	0.0000	0.0000	-75.6042	-75.9737
908	16.72	8.50	87.1541	0.0000	0.0000	-85.4658	-86.1263
925	6.98	17.86	91.1637	0.0000	0.0000	-67.8300	-76.9442
997	17.73	18.44	129.8141	0.0000	0.0000	96.7759	102.1478
998	18.32	17.86	112.0112	0.0000	0.0000	103.6398	100.7134
1001	16.93	8.30	69.6359	0.0000	0.0000	-80.6702	-84.6706
1009	18.12	18.07	75.3072	0.0000	0.0000	96.3702	92.3645
1012	17.53	18.63	110.8119	0.0000	0.0000	97.9945	100.8418
1015	6.76	18.07	63.2669	0.0000	0.0000	-64.5516	-64.9946
1020	18.73	17.44	113.4345	0.0000	0.0000	105.4527	100.1113
1027	17.14	19.00	90.1555	0.0000	0.0000	104.0300	105.6192
1029	15.83	20.25	105.9645	0.0000	0.0000	102.1916	110.4007
1031	15.62	20.46	113.3358	0.0000	0.0000	103.5692	109.6297
1034	16.27	19.84	118.6171	0.0000	0.0000	108.4171	114.1966
1037	18.53	17.65	96.6516	0.0000	0.0000	99.0277	96.5261
1044	16.49	19.63	112.7509	0.0000	0.0000	106.8539	114.7022
1045	17.34	18.82	106.8652	0.0000	0.0000	96.4243	99.5258
1046	15.40	20.67	101.6925	0.0000	0.0000	102.2798	105.0420
1047	17.93	18.25	78.9097	0.0000	0.0000	89.8012	96.2455
1049	17.14	8.09	105.2897	0.0000	0.0000	-83.5775	-87.5948
1050	16.92	19.21	135.9263	0.0000	0.0000	107.9693	117.7841
1063	18.93	17.23	112.0750	0.0000	0.0000	102.8921	102.0500
1064	14.96	21.09	93.6073	0.0000	0.0000	96.1097	102.5969
1068	16.05	20.05	98.7508	0.0000	0.0000	102.7195	106.9660
1081	16.71	19.42	113.5479	0.0000	0.0000	107.7541	111.3428
1084	15.18	20.88	84.4223	0.0000	0.0000	94.9084	97.7368

1093	6.57	18.25	69.5033	0.0000	0.0000	-59.6259	-62.4859
1097	14.75	21.30	88.8633	0.0000	0.0000	97.3290	100.2290
1104	19.14	17.02	93.8200	0.0000	0.0000	97.1020	95.1027
1113	19.34	16.82	107.1793	0.0000	0.0000	102.6342	97.6323
1132	14.53	21.50	84.1013	0.0000	0.0000	91.4471	96.6710
1135	17.36	7.89	100.3482	0.0000	0.0000	-83.4483	-85.4478
1142	14.31	21.71	100.4323	0.0000	0.0000	99.7578	105.0271
1156	19.54	16.61	112.4444	0.0000	0.0000	99.9955	99.4980
1162	6.37	18.44	60.2181	0.0000	0.0000	-55.6659	-58.3754
1173	14.09	21.92	232.1132	0.0000	0.0000	122.8108	119.3626
1195	6.18	18.63	69.1253	0.0000	0.0000	-55.7057	-57.8871
1207	19.74	16.40	99.3199	0.0000	0.0000	94.5722	96.8668
1220	17.57	7.68	62.9325	0.0000	0.0000	-79.3265	-82.5278
1227	13.88	22.13	306.4589	0.0000	0.0000	697.5742	64.5081
1259	17.78	7.48	99.0242	0.0000	0.0000	-80.1551	-84.2104
1270	19.95	16.19	88.8159	0.0000	0.0000	96.7974	92.2659
1271	5.98	18.82	38.3580	0.0000	0.0000	-53.8429	-56.8374
1305	5.78	19.00	134.8483	0.0000	0.0000	-58.0275	-69.6953
1315	20.15	15.98	121.2922	0.0000	0.0000	96.4381	93.9971
1333	18.00	7.27	101.5787	0.0000	0.0000	-80.8836	-83.0019
1368	20.35	15.77	72.3380	0.0000	0.0000	90.3275	90.8081
1370	5.54	19.18	51.2328	0.0000	0.0000	-46.6774	-65.6398
1382	20.56	15.56	101.3146	0.0000	0.0000	102.3381	97.3712
1388	20.80	15.32	126.6755	0.0000	0.0000	109.2796	107.5066
1405	18.21	7.07	62.7885	0.0000	0.0000	-76.1072	-79.3124
1435	21.04	15.07	91.0590	0.0000	0.0000	101.2281	93.4301
1436	5.30	19.35	37.8129	0.0000	0.0000	-38.6232	-56.2646
1438	18.42	6.86	95.3724	0.0000	0.0000	-76.8898	-80.5992
1470	21.25	14.85	98.0430	0.0000	0.0000	92.4417	89.3444
1471	5.06	19.52	39.3510	0.0000	0.0000	-39.2884	-52.4520
1502	18.64	6.66	85.7448	0.0000	0.0000	-76.5460	-79.3864
1514	21.46	14.64	86.7514	0.0000	0.0000	86.1851	84.9565
1520	4.82	19.69	47.1444	0.0000	0.0000	-37.9516	-52.1961
1536	21.66	14.43	93.3714	0.0000	0.0000	90.5056	86.4261
1565	18.85	6.45	81.3726	0.0000	0.0000	-73.3441	-79.6383
1572	4.58	19.86	42.9039	0.0000	0.0000	-34.7852	-50.6131
1578	21.87	14.21	95.3332	0.0000	0.0000	88.4019	87.2380
1623	19.07	6.25	86.7757	0.0000	0.0000	-75.3314	-78.1662
1625	4.34	20.03	40.7800	0.0000	0.0000	-34.2785	-47.5104
1627	22.08	14.00	83.6210	0.0000	0.0000	83.7431	82.2435
1652	22.29	13.79	91.4150	0.0000	0.0000	87.4214	83.6224
1675	4.10	20.21	33.3754	0.0000	0.0000	-31.0672	-44.0870
1676	19.28	6.04	78.8902	0.0000	0.0000	-74.6986	-73.9387
1692	22.49	13.57	92.4396	0.0000	0.0000	85.9866	84.2739
1699	3.86	20.38	38.5307	0.0000	0.0000	-31.5105	-42.6880
1726	19.49	5.84	78.0505	0.0000	0.0000	-70.4738	-76.5617
1735	22.70	13.36	77.0675	0.0000	0.0000	81.1243	78.8549
1741	3.62	20.55	37.0935	0.0000	0.0000	-29.4131	-42.4453
1756	22.91	13.15	89.4429	0.0000	0.0000	85.0915	79.1544
1766	19.71	5.63	82.6498	0.0000	0.0000	-72.5814	-75.5707
1785	23.12	12.94	98.0011	0.0000	0.0000	84.8886	82.0480

1787	3.37	20.72	39.2503	0.0000	0.0000	-28.8159	-40.6933
1809	19.92	5.43	76.3141	0.0000	0.0000	-72.3875	-72.2263
1814	23.32	12.72	90.0199	0.0000	0.0000	81.5476	81.4362
1838	3.13	20.89	26.2821	0.0000	0.0000	-25.8399	-37.0261
1847	23.53	12.51	74.8535	0.0000	0.0000	76.4000	75.2961
1850	20.13	5.22	75.7325	0.0000	0.0000	-68.6635	-74.8612
1861	2.89	21.06	31.0385	0.0000	0.0000	-26.1121	-34.7602
1866	23.74	12.30	87.7310	0.0000	0.0000	81.3857	77.3317
1885	20.35	5.02	84.2784	0.0000	0.0000	-71.3967	-75.5199
1894	23.94	12.08	88.1313	0.0000	0.0000	78.9442	78.5716
1898	2.65	21.24	34.0634	0.0000	0.0000	-24.9821	-34.2943
1923	20.56	4.81	80.5446	0.0000	0.0000	-72.3652	-73.3059
1928	24.15	11.87	74.4584	0.0000	0.0000	74.3133	72.8202
1938	2.41	21.41	29.7870	0.0000	0.0000	-22.4384	-32.8082
1945	24.36	11.66	85.6772	0.0000	0.0000	78.4084	74.7506
1961	20.77	4.61	68.4380	0.0000	0.0000	-67.8560	-70.4981
1975	2.17	21.58	31.8130	0.0000	0.0000	-21.6434	-30.8011
1977	24.57	11.44	85.1032	0.0000	0.0000	76.3493	75.8764
1978	20.99	4.40	80.7826	0.0000	0.0000	-71.6045	-76.2104
2010	21.20	4.20	87.7988	0.0000	0.0000	-74.9628	-76.4320
2012	24.77	11.23	69.7512	0.0000	0.0000	72.4665	70.1753
2019	1.93	21.75	21.8584	0.0000	0.0000	-18.3670	-26.8897
2031	24.98	11.02	78.1139	0.0000	0.0000	75.1195	71.4044
2043	1.69	21.92	23.8617	0.0000	0.0000	-17.9415	-23.9136
2046	21.41	3.99	92.7381	0.0000	0.0000	-78.1047	-73.4768
2062	25.19	10.81	98.8785	0.0000	0.0000	76.4907	74.9555
2073	1.45	22.10	26.6767	0.0000	0.0000	-16.5221	-22.3375
2080	21.62	3.77	89.8982	0.0000	0.0000	-74.1705	-77.3524
2103	25.40	10.59	75.6034	0.0000	0.0000	71.6501	72.2355
2104	1.21	22.27	24.8766	0.0000	0.0000	-14.0781	-20.4681
2111	21.83	3.56	90.2426	0.0000	0.0000	-80.7969	-72.6834
2136	0.96	22.44	24.6032	0.0000	0.0000	-12.6375	-17.0327
2139	25.60	10.38	60.5448	0.0000	0.0000	70.8243	68.2569
2143	22.04	3.34	77.8282	0.0000	0.0000	-77.9806	-73.4244
2156	25.81	10.17	90.3575	0.0000	0.0000	73.9869	71.2218
2169	0.72	22.61	17.4635	0.0000	0.0000	-9.0751	-13.3548
2175	22.25	3.13	88.2689	0.0000	0.0000	-76.0538	-77.4303
2185	0.48	22.78	26.9675	0.0000	0.0000	-8.0246	-9.3407
2191	26.02	9.95	88.9480	0.0000	0.0000	72.5249	71.6174
2200	22.45	2.91	100.0641	0.0000	0.0000	-80.7209	-80.2095
2217	0.24	22.95	24.5445	0.0000	0.0000	-3.4401	-5.6269
2227	26.22	9.74	56.4866	0.0000	0.0000	70.1948	68.3977
2228	22.66	2.69	100.9866	0.0000	0.0000	-84.6028	-79.6872
2233	0.00	23.13	-96.4524	0.0000	0.0000	-7.8183	0.1716
2245	26.43	9.53	88.3055	0.0000	0.0000	73.1844	70.3003
2254	22.87	2.48	82.7476	0.0000	0.0000	-88.6483	-80.8176
2274	26.64	9.32	91.1051	0.0000	0.0000	72.7886	71.5888
2281	23.10	2.24	111.8841	0.0000	0.0000	-91.5172	-96.9251
2306	23.33	2.00	119.7942	0.0000	0.0000	-108.6859	-98.3594
2307	26.85	9.10	60.7153	0.0000	0.0000	69.2884	68.3536
2324	27.05	8.89	76.0805	0.0000	0.0000	72.9783	68.9507

2333	23.56	1.76	208.3342	0.0000	0.0000	-124.5791	-117.6084
2349	27.26	8.68	90.3342	0.0000	0.0000	74.0491	72.0431
2361	23.80	1.52	468.3280	0.0000	0.0000	-790.8606	-17.9283
2381	27.47	8.46	88.2372	0.0000	0.0000	72.3723	71.3113
2414	27.68	8.25	58.1634	0.0000	0.0000	70.8116	69.2846
2432	27.88	8.04	90.1828	0.0000	0.0000	74.2952	71.2642
2460	28.09	7.82	91.0390	0.0000	0.0000	73.5111	72.3834
2490	28.30	7.61	60.0869	0.0000	0.0000	71.9977	70.0617
2505	28.51	7.40	91.7560	0.0000	0.0000	75.0302	72.1691
2530	28.71	7.19	92.6723	0.0000	0.0000	74.4513	73.2695
2557	28.92	6.97	60.1784	0.0000	0.0000	72.6591	70.4302
2570	29.13	6.76	92.2296	0.0000	0.0000	75.1727	72.3819
2594	29.33	6.55	84.5135	0.0000	0.0000	74.8901	72.8730
2619	29.54	6.33	82.4659	0.0000	0.0000	76.2633	70.8592
2638	29.75	6.12	88.6463	0.0000	0.0000	75.1964	73.8335
2657	29.96	5.91	80.8631	0.0000	0.0000	71.7992	73.5025
2675	30.16	5.69	81.2540	0.0000	0.0000	74.8450	69.6843
2691	30.37	5.48	87.3867	0.0000	0.0000	74.0309	72.0767
2709	30.58	5.27	82.2518	0.0000	0.0000	70.4522	72.0154
2725	30.79	5.06	79.2831	0.0000	0.0000	72.1671	67.6547
2739	30.99	4.84	88.5397	0.0000	0.0000	71.6307	69.4651
2755	31.20	4.63	81.5671	0.0000	0.0000	68.7743	68.6238
2773	31.41	4.42	77.5540	0.0000	0.0000	66.0575	64.2882
2780	31.62	4.20	84.7383	0.0000	0.0000	64.7628	65.3409
2794	31.82	3.99	74.4862	0.0000	0.0000	64.1812	60.1985
2807	32.03	3.77	76.3561	0.0000	0.0000	60.6882	60.9770
2819	32.24	3.56	72.4890	0.0000	0.0000	59.3057	55.2870
2829	32.45	3.34	72.4207	0.0000	0.0000	56.6894	54.6082
2840	32.66	3.13	62.2736	0.0000	0.0000	52.6768	52.1302
2850	32.87	2.91	54.4754	0.0000	0.0000	47.9570	47.2120
2855	33.08	2.69	54.3479	0.0000	0.0000	45.6722	45.3963
2863	33.29	2.48	130.7182	0.0000	0.0000	38.7233	23.1176
2867	33.29	2.48	-95.0025	0.0000	0.0000	3.7173	17.1434
2874	33.49	2.27	35.2156	0.0000	0.0000	39.2123	37.2136
2877	33.49	2.27	0.0014	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2878	33.69	2.07	136.3039	0.0000	0.0000	28.7645	17.7437
2885	33.69	2.07	-95.1932	0.0000	0.0000	8.7852	17.5561
2889	33.89	1.86	115.6247	0.0000	0.0000	33.9004	20.1308
2894	33.89	1.86	-79.7644	0.0000	0.0000	2.2546	14.3448
2898	34.09	1.65	31.0364	0.0000	0.0000	33.2316	31.8522
2901	34.29	1.45	116.0499	0.0000	0.0000	24.6837	15.0073
2902	34.09	1.65	0.0008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2905	34.29	1.45	-79.7863	0.0000	0.0000	7.0911	14.9322
2908	34.49	1.24	92.1124	0.0000	0.0000	28.4563	17.4970
2911	34.49	1.24	-60.2417	0.0000	0.0000	1.7255	11.4040
2913	34.69	1.03	31.3621	0.0000	0.0000	27.6378	26.3760
2915	34.89	0.83	97.3771	0.0000	0.0000	18.4885	11.6974
2918	34.69	1.03	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2920	34.89	0.83	-61.4352	0.0000	0.0000	6.8753	12.0233
2923	35.09	0.62	84.7987	0.0000	0.0000	19.6632	11.6660
2925	35.09	0.62	-45.1965	0.0000	0.0000	3.3906	10.2773

2927	35.28	0.41	41.9518	0.0000	0.0000	22.1006	18.0820
2930	35.28	0.41	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2931	35.48	0.21	104.3090	0.0000	0.0000	10.4119	7.9377
2932	35.48	0.21	-22.2641	0.0000	0.0000	2.9819	7.8493
2933	35.68	0.00	-155.7246	0.0000	0.0000	63.0317	-6.3527
Totale			18298.2807	0.0000	0.0000		

Combinazione n° 2

Reazioni vincolari

Nn	X	Y	R	Rx	Ry	Mx	My
2	11.81	13.22	57.2718	0.0000	0.0000	-54.2995	-54.2202
3	12.02	13.01	56.1031	0.0000	0.0000	-51.4101	-56.1930
7	11.59	13.42	61.8650	0.0000	0.0000	-54.0196	-56.6386
8	12.23	12.81	63.4557	0.0000	0.0000	-53.5861	-56.8767
16	11.38	13.63	60.7001	0.0000	0.0000	-52.1007	-57.0543
18	12.45	12.60	61.2968	0.0000	0.0000	-54.4794	-55.1074
31	11.17	13.84	62.8359	0.0000	0.0000	-53.3691	-55.9551
33	12.66	12.40	50.6568	0.0000	0.0000	-50.6660	-52.4097
43	12.87	12.19	61.2691	0.0000	0.0000	-52.9221	-56.3940
55	10.95	14.04	42.0548	0.0000	0.0000	-53.3244	-55.2280
62	13.09	11.99	61.2584	0.0000	0.0000	-54.1573	-54.7792
67	10.74	14.25	66.4589	0.0000	0.0000	-54.1267	-56.3782
86	13.30	11.78	51.0445	0.0000	0.0000	-50.2116	-52.2856
91	10.53	14.45	64.9587	0.0000	0.0000	-54.7255	-56.8050
101	13.51	11.58	60.1993	0.0000	0.0000	-52.3550	-55.3404
125	10.31	14.66	60.7379	0.0000	0.0000	-54.2872	-56.6265
130	13.73	11.37	61.5882	0.0000	0.0000	-53.4076	-54.2752
156	10.10	14.86	51.0008	0.0000	0.0000	-52.6239	-56.3669
165	13.94	11.17	54.4850	0.0000	0.0000	-52.3475	-52.3816
174	9.88	15.07	73.5137	0.0000	0.0000	-60.3741	-63.5176
210	14.15	10.96	53.9264	0.0000	0.0000	-50.2053	-54.1558
223	9.62	15.32	67.7216	0.0000	0.0000	-66.0559	-68.6869
254	14.37	10.76	60.3247	0.0000	0.0000	-51.7562	-54.7228
264	9.36	15.56	78.6379	0.0000	0.0000	-61.8370	-62.9186
305	14.58	10.55	59.7187	0.0000	0.0000	-52.2420	-53.8765
327	9.15	15.77	49.1061	0.0000	0.0000	-52.4474	-55.8140
358	14.80	10.35	51.5331	0.0000	0.0000	-49.6471	-51.2743
359	8.93	15.98	64.3461	0.0000	0.0000	-56.3736	-56.3160
388	15.01	10.14	59.2369	0.0000	0.0000	-51.1104	-54.6611
412	8.71	16.19	64.9723	0.0000	0.0000	-55.1179	-57.9262
443	15.22	9.94	60.2478	0.0000	0.0000	-52.3493	-53.4825
475	8.50	16.40	54.5886	0.0000	0.0000	-52.1887	-54.1143
504	15.44	9.73	51.4295	0.0000	0.0000	-49.0234	-50.9354
506	8.28	16.61	62.8938	0.0000	0.0000	-54.6949	-55.2595
543	15.65	9.53	59.8859	0.0000	0.0000	-50.8803	-54.1542
569	8.06	16.82	67.2079	0.0000	0.0000	-54.4655	-56.5368
608	15.86	9.32	59.2693	0.0000	0.0000	-52.0756	-52.7260
641	7.85	17.02	63.2856	0.0000	0.0000	-52.2491	-55.7853
680	16.08	9.12	48.9300	0.0000	0.0000	-48.2837	-50.6967

721	7.63	17.23	54.0563	0.0000	0.0000	-48.9767	-52.2464
722	16.29	8.91	55.5203	0.0000	0.0000	-49.6452	-52.8497
761	7.41	17.44	55.3509	0.0000	0.0000	-51.0332	-52.5330
797	16.50	8.71	69.9392	0.0000	0.0000	-52.2574	-53.9673
838	7.20	17.65	65.3743	0.0000	0.0000	-51.3617	-51.6457
908	16.72	8.50	53.6621	0.0000	0.0000	-50.5107	-50.8109
925	6.98	17.86	64.7631	0.0000	0.0000	-46.7363	-52.8447
997	17.73	18.44	72.6947	0.0000	0.0000	50.2849	53.0704
998	18.32	17.86	60.5964	0.0000	0.0000	53.5833	52.1018
1001	16.93	8.30	43.6595	0.0000	0.0000	-47.9367	-50.4517
1009	18.12	18.07	41.8343	0.0000	0.0000	49.9133	47.6482
1012	17.53	18.63	62.7352	0.0000	0.0000	51.0406	52.4318
1015	6.76	18.07	46.7607	0.0000	0.0000	-45.1899	-45.4283
1020	18.73	17.44	61.2080	0.0000	0.0000	54.7517	51.9971
1027	17.14	19.00	51.6537	0.0000	0.0000	54.4482	55.1151
1029	15.83	20.25	60.1289	0.0000	0.0000	55.2327	59.5634
1031	15.62	20.46	64.7771	0.0000	0.0000	56.5233	59.6415
1034	16.27	19.84	66.2565	0.0000	0.0000	57.4633	60.3987
1037	18.53	17.65	52.3658	0.0000	0.0000	51.1685	49.8298
1044	16.49	19.63	63.3546	0.0000	0.0000	56.3864	60.5591
1045	17.34	18.82	60.6037	0.0000	0.0000	50.2503	51.8489
1046	15.40	20.67	58.2003	0.0000	0.0000	56.3143	57.4429
1047	17.93	18.25	43.6736	0.0000	0.0000	46.3771	49.7782
1049	17.14	8.09	65.5527	0.0000	0.0000	-50.2287	-52.6899
1050	16.92	19.21	76.9344	0.0000	0.0000	56.5567	61.8408
1063	18.93	17.23	60.3542	0.0000	0.0000	53.4175	53.1339
1064	14.96	21.09	56.2577	0.0000	0.0000	55.1541	58.5131
1068	16.05	20.05	55.8955	0.0000	0.0000	54.5514	57.0099
1081	16.71	19.42	64.2202	0.0000	0.0000	56.5630	58.4430
1084	15.18	20.88	49.3091	0.0000	0.0000	52.8285	54.8444
1093	6.57	18.25	51.4332	0.0000	0.0000	-41.9582	-44.0852
1097	14.75	21.30	52.3178	0.0000	0.0000	56.3282	57.5970
1104	19.14	17.02	51.0146	0.0000	0.0000	50.7521	49.5581
1113	19.34	16.82	58.5205	0.0000	0.0000	54.0691	51.5462
1132	14.53	21.50	51.1360	0.0000	0.0000	53.6100	57.2319
1135	17.36	7.89	62.2692	0.0000	0.0000	-50.3160	-51.5698
1142	14.31	21.71	61.9218	0.0000	0.0000	60.8094	63.6412
1156	19.54	16.61	61.6534	0.0000	0.0000	52.9021	52.8051
1162	6.37	18.44	44.4730	0.0000	0.0000	-39.6656	-41.4698
1173	14.09	21.92	140.6379	0.0000	0.0000	76.3760	74.2478
1195	6.18	18.63	51.4187	0.0000	0.0000	-39.9283	-41.5621
1207	19.74	16.40	54.6570	0.0000	0.0000	50.4893	51.7072
1220	17.57	7.68	39.4462	0.0000	0.0000	-48.2335	-50.2516
1227	13.88	22.13	258.5150	0.0000	0.0000	505.1547	36.4527
1259	17.78	7.48	62.7413	0.0000	0.0000	-49.2855	-51.8794
1270	19.95	16.19	50.1266	0.0000	0.0000	52.4176	49.8958
1271	5.98	18.82	28.2224	0.0000	0.0000	-38.9167	-41.0493
1305	5.78	19.00	99.6979	0.0000	0.0000	-42.2988	-50.7077
1315	20.15	15.98	69.4436	0.0000	0.0000	52.6184	51.3059
1333	18.00	7.27	64.3943	0.0000	0.0000	-50.0403	-51.4536
1368	20.35	15.77	41.0589	0.0000	0.0000	50.0331	50.2546

1370	5.54	19.18	39.0285	0.0000	0.0000	-34.1651	-48.0316
1382	20.56	15.56	60.3195	0.0000	0.0000	57.4410	54.5635
1388	20.80	15.32	75.7585	0.0000	0.0000	62.1819	61.0674
1405	18.21	7.07	40.4796	0.0000	0.0000	-47.6051	-49.7348
1435	21.04	15.07	56.3257	0.0000	0.0000	58.3954	53.7171
1436	5.30	19.35	28.4104	0.0000	0.0000	-28.4743	-41.4114
1438	18.42	6.86	62.1333	0.0000	0.0000	-48.7741	-51.2533
1470	21.25	14.85	61.0791	0.0000	0.0000	53.5679	51.9697
1471	5.06	19.52	30.1042	0.0000	0.0000	-29.1010	-38.8470
1502	18.64	6.66	56.6005	0.0000	0.0000	-48.9710	-50.9517
1514	21.46	14.64	53.7024	0.0000	0.0000	50.5368	49.6547
1520	4.82	19.69	35.5515	0.0000	0.0000	-28.1505	-38.7468
1536	21.66	14.43	58.7702	0.0000	0.0000	53.5226	51.2248
1565	18.85	6.45	54.5691	0.0000	0.0000	-47.5489	-51.7221
1572	4.58	19.86	32.3049	0.0000	0.0000	-25.8597	-37.6399
1578	21.87	14.21	59.6784	0.0000	0.0000	52.3996	51.8936
1623	19.07	6.25	58.4548	0.0000	0.0000	-49.3642	-51.1295
1625	4.34	20.03	30.6633	0.0000	0.0000	-25.5337	-35.4126
1627	22.08	14.00	52.3371	0.0000	0.0000	50.1347	49.1019
1652	22.29	13.79	57.6959	0.0000	0.0000	52.7423	50.5528
1675	4.10	20.21	25.1085	0.0000	0.0000	-23.2076	-32.9092
1676	19.28	6.04	53.3637	0.0000	0.0000	-49.3106	-48.8392
1692	22.49	13.57	58.0320	0.0000	0.0000	52.0365	51.1588
1699	3.86	20.38	28.9870	0.0000	0.0000	-23.5638	-31.9378
1726	19.49	5.84	53.6856	0.0000	0.0000	-47.0643	-51.2191
1735	22.70	13.36	49.1215	0.0000	0.0000	49.6390	48.0549
1741	3.62	20.55	27.8487	0.0000	0.0000	-22.0113	-31.7665
1756	22.91	13.15	57.3743	0.0000	0.0000	52.6485	49.0430
1766	19.71	5.63	57.0854	0.0000	0.0000	-48.9134	-50.8548
1785	23.12	12.94	63.1504	0.0000	0.0000	52.8389	51.2146
1787	3.37	20.72	29.4490	0.0000	0.0000	-21.5817	-30.4760
1809	19.92	5.43	52.8092	0.0000	0.0000	-49.0604	-48.9635
1814	23.32	12.72	58.2262	0.0000	0.0000	50.9842	51.1551
1838	3.13	20.89	19.7084	0.0000	0.0000	-19.3703	-27.7489
1847	23.53	12.51	48.9409	0.0000	0.0000	48.5971	47.6387
1850	20.13	5.22	52.9785	0.0000	0.0000	-46.9354	-51.2482
1861	2.89	21.06	23.2918	0.0000	0.0000	-19.5843	-26.0729
1866	23.74	12.30	58.5298	0.0000	0.0000	52.2624	49.8346
1885	20.35	5.02	59.1217	0.0000	0.0000	-49.1575	-51.9328
1894	23.94	12.08	58.7472	0.0000	0.0000	50.8839	50.8756
1898	2.65	21.24	25.5337	0.0000	0.0000	-18.7411	-25.7302
1923	20.56	4.81	56.4404	0.0000	0.0000	-50.0209	-50.5577
1928	24.15	11.87	50.0577	0.0000	0.0000	48.6533	47.4522
1938	2.41	21.41	22.3233	0.0000	0.0000	-16.8404	-24.6210
1945	24.36	11.66	58.5115	0.0000	0.0000	51.7910	49.5368
1961	20.77	4.61	48.0576	0.0000	0.0000	-47.0900	-49.0484
1975	2.17	21.58	23.8466	0.0000	0.0000	-16.2487	-23.1231
1977	24.57	11.44	57.9410	0.0000	0.0000	50.6250	50.4815
1978	20.99	4.40	57.2053	0.0000	0.0000	-50.1077	-53.2590
2010	21.20	4.20	61.9355	0.0000	0.0000	-52.5788	-53.5557
2012	24.77	11.23	47.9750	0.0000	0.0000	48.6323	46.9092

2019	1.93	21.75	16.3844	0.0000	0.0000	-13.7960	-20.1951
2031	24.98	11.02	54.3985	0.0000	0.0000	50.8409	48.4104
2043	1.69	21.92	17.8953	0.0000	0.0000	-13.4785	-17.9668
2046	21.41	3.99	65.4601	0.0000	0.0000	-54.9405	-51.7087
2062	25.19	10.81	68.6776	0.0000	0.0000	52.0520	51.0337
2073	1.45	22.10	20.0099	0.0000	0.0000	-12.4146	-16.7853
2080	21.62	3.77	64.4430	0.0000	0.0000	-52.4504	-54.8237
2103	25.40	10.59	52.4387	0.0000	0.0000	48.9436	49.3888
2104	1.21	22.27	18.6660	0.0000	0.0000	-10.5814	-15.3832
2111	21.83	3.56	64.8404	0.0000	0.0000	-57.3791	-51.5902
2136	0.96	22.44	18.4714	0.0000	0.0000	-9.5002	-12.8047
2139	25.60	10.38	42.6261	0.0000	0.0000	48.7677	46.9067
2143	22.04	3.34	56.1461	0.0000	0.0000	-55.5852	-52.3315
2156	25.81	10.17	63.4924	0.0000	0.0000	51.2669	49.3246
2169	0.72	22.61	13.1122	0.0000	0.0000	-6.8239	-10.0418
2175	22.25	3.13	64.0537	0.0000	0.0000	-54.4131	-55.4649
2185	0.48	22.78	20.2636	0.0000	0.0000	-6.0347	-7.0245
2191	26.02	9.95	62.5671	0.0000	0.0000	50.3618	49.6940
2200	22.45	2.91	72.6709	0.0000	0.0000	-57.9926	-57.6085
2217	0.24	22.95	18.4521	0.0000	0.0000	-2.5870	-4.2315
2227	26.22	9.74	39.8459	0.0000	0.0000	48.9597	47.6669
2228	22.66	2.69	73.3559	0.0000	0.0000	-60.9231	-57.3393
2233	0.00	23.13	-72.5877	0.0000	0.0000	-5.8757	0.1288
2245	26.43	9.53	62.4508	0.0000	0.0000	51.2723	49.2023
2254	22.87	2.48	60.1198	0.0000	0.0000	-63.9403	-58.3065
2274	26.64	9.32	64.4557	0.0000	0.0000	51.0527	50.2031
2281	23.10	2.24	81.6512	0.0000	0.0000	-66.2051	-70.2272
2306	23.33	2.00	87.2646	0.0000	0.0000	-78.8725	-71.3429
2307	26.85	9.10	42.8451	0.0000	0.0000	48.7721	48.0773
2324	27.05	8.89	54.0453	0.0000	0.0000	51.4989	48.6600
2333	23.56	1.76	151.4964	0.0000	0.0000	-90.6287	-85.5653
2349	27.26	8.68	63.9417	0.0000	0.0000	52.3590	50.9207
2361	23.80	1.52	348.2846	0.0000	0.0000	-582.9433	-12.2557
2381	27.47	8.46	62.5428	0.0000	0.0000	51.2455	50.4758
2414	27.68	8.25	41.2495	0.0000	0.0000	50.2617	49.1594
2432	27.88	8.04	64.0674	0.0000	0.0000	52.8439	50.6656
2460	28.09	7.82	64.6590	0.0000	0.0000	52.3414	51.5178
2490	28.30	7.61	42.7236	0.0000	0.0000	51.3707	49.9730
2505	28.51	7.40	65.3258	0.0000	0.0000	53.6378	51.5757
2530	28.71	7.19	65.9923	0.0000	0.0000	53.2853	52.4142
2557	28.92	6.97	42.9348	0.0000	0.0000	52.1110	50.4948
2570	29.13	6.76	65.8690	0.0000	0.0000	54.0211	51.9991
2594	29.33	6.55	60.4540	0.0000	0.0000	53.9041	52.4223
2619	29.54	6.33	59.1462	0.0000	0.0000	54.9966	51.1019
2638	29.75	6.12	63.6157	0.0000	0.0000	54.3021	53.3310
2657	29.96	5.91	58.0862	0.0000	0.0000	51.9672	53.1678
2675	30.16	5.69	58.5933	0.0000	0.0000	54.2938	50.5513
2691	30.37	5.48	63.1054	0.0000	0.0000	53.7842	52.3805
2709	30.58	5.27	59.4855	0.0000	0.0000	51.2991	52.4107
2725	30.79	5.06	57.5884	0.0000	0.0000	52.6733	49.3791
2739	30.99	4.84	64.4690	0.0000	0.0000	52.3665	50.8023

2755	31.20	4.63	59.5361	0.0000	0.0000	50.3573	50.2667
2773	31.41	4.42	56.7973	0.0000	0.0000	48.5051	47.1837
2780	31.62	4.20	62.3780	0.0000	0.0000	47.6277	48.0791
2794	31.82	3.99	54.9948	0.0000	0.0000	47.2779	44.3484
2807	32.03	3.77	56.5164	0.0000	0.0000	44.7519	44.9645
2819	32.24	3.56	53.6796	0.0000	0.0000	43.7810	40.8078
2829	32.45	3.34	53.6542	0.0000	0.0000	41.8699	40.3376
2840	32.66	3.13	46.1420	0.0000	0.0000	38.9204	38.5230
2850	32.87	2.91	40.3550	0.0000	0.0000	35.4573	34.9028
2855	33.08	2.69	40.2977	0.0000	0.0000	33.7785	33.5808
2863	33.29	2.48	96.7499	0.0000	0.0000	28.6438	17.1025
2867	33.29	2.48	-70.2816	0.0000	0.0000	2.7525	12.6829
2874	33.49	2.27	26.1164	0.0000	0.0000	29.0160	27.5339
2877	33.49	2.27	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2878	33.69	2.07	100.9042	0.0000	0.0000	21.2869	13.1362
2885	33.69	2.07	-70.4373	0.0000	0.0000	6.5035	12.9925
2889	33.89	1.86	85.6168	0.0000	0.0000	25.0906	14.9012
2894	33.89	1.86	-59.0408	0.0000	0.0000	1.6701	10.6179
2898	34.09	1.65	23.0040	0.0000	0.0000	24.6011	23.5784
2901	34.29	1.45	85.9352	0.0000	0.0000	18.2743	11.1130
2902	34.09	1.65	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2905	34.29	1.45	-59.0629	0.0000	0.0000	5.2510	11.0551
2908	34.49	1.24	68.2226	0.0000	0.0000	21.0688	12.9556
2911	34.49	1.24	-44.6060	0.0000	0.0000	1.2783	8.4441
2913	34.69	1.03	23.2397	0.0000	0.0000	20.4661	19.5310
2915	34.89	0.83	72.1258	0.0000	0.0000	13.6919	8.6644
2918	34.69	1.03	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2920	34.89	0.83	-45.4917	0.0000	0.0000	5.0923	8.9043
2923	35.09	0.62	62.8185	0.0000	0.0000	14.5631	8.6411
2925	35.09	0.62	-33.4741	0.0000	0.0000	2.5120	7.6122
2927	35.28	0.41	31.0916	0.0000	0.0000	16.3707	13.3945
2930	35.28	0.41	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2931	35.48	0.21	77.2825	0.0000	0.0000	7.7139	5.8810
2932	35.48	0.21	-16.4904	0.0000	0.0000	2.2096	5.8156
2933	35.68	0.00	-115.2450	0.0000	0.0000	46.7136	-4.7084
Totale			11737.6408	0.0000	0.0000		

Combinazione n° 3

Reazioni vincolari

Nn	X	Y	R	Rx	Ry	Mx	My
2	11.81	13.22	82.2340	0.0000	0.0000	-80.6146	-80.5777
3	12.02	13.01	78.2661	0.0000	0.0000	-75.6743	-82.4587
7	11.59	13.42	90.5597	0.0000	0.0000	-80.6672	-84.6606
8	12.23	12.81	87.1856	0.0000	0.0000	-77.9899	-82.8703
16	11.38	13.63	89.8009	0.0000	0.0000	-78.3126	-85.6082
18	12.45	12.60	83.2701	0.0000	0.0000	-78.7342	-79.9795
31	11.17	13.84	94.9791	0.0000	0.0000	-80.3271	-84.2855
33	12.66	12.40	68.2898	0.0000	0.0000	-72.9356	-75.1504
43	12.87	12.19	80.7914	0.0000	0.0000	-75.1137	-80.1583

55	10.95	14.04	64.6074	0.0000	0.0000	-80.1257	-82.9694
62	13.09	11.99	81.1001	0.0000	0.0000	-76.6131	-77.7566
67	10.74	14.25	98.4849	0.0000	0.0000	-80.5448	-83.8325
86	13.30	11.78	67.6445	0.0000	0.0000	-70.9831	-73.7230
91	10.53	14.45	95.3770	0.0000	0.0000	-80.6490	-83.6829
101	13.51	11.58	79.2760	0.0000	0.0000	-73.2862	-77.5383
125	10.31	14.66	87.7116	0.0000	0.0000	-79.2392	-82.0462
130	13.73	11.37	81.9185	0.0000	0.0000	-74.5598	-75.9141
156	10.10	14.86	73.4258	0.0000	0.0000	-74.6226	-80.2037
165	13.94	11.17	72.7410	0.0000	0.0000	-72.8826	-73.0044
174	9.88	15.07	100.6218	0.0000	0.0000	-84.0002	-88.4880
210	14.15	10.96	71.4523	0.0000	0.0000	-69.4890	-74.7797
223	9.62	15.32	90.2675	0.0000	0.0000	-89.7726	-93.2629
254	14.37	10.76	79.4942	0.0000	0.0000	-70.9283	-75.0869
264	9.36	15.56	100.9878	0.0000	0.0000	-82.1238	-83.6134
305	14.58	10.55	78.3621	0.0000	0.0000	-71.0457	-73.6035
327	9.15	15.77	62.8143	0.0000	0.0000	-67.2873	-72.1522
358	14.80	10.35	66.4913	0.0000	0.0000	-67.0043	-68.8444
359	8.93	15.98	76.7169	0.0000	0.0000	-70.8027	-70.5250
388	15.01	10.14	74.5366	0.0000	0.0000	-67.5357	-72.4843
412	8.71	16.19	78.3357	0.0000	0.0000	-68.5679	-71.4887
443	15.22	9.94	75.2723	0.0000	0.0000	-68.6774	-70.5615
475	8.50	16.40	63.5776	0.0000	0.0000	-62.7385	-65.7277
504	15.44	9.73	63.3207	0.0000	0.0000	-63.8356	-65.9337
506	8.28	16.61	71.2097	0.0000	0.0000	-64.3998	-64.5801
543	15.65	9.53	71.9706	0.0000	0.0000	-64.8227	-69.2424
569	8.06	16.82	75.4633	0.0000	0.0000	-63.2655	-65.2795
608	15.86	9.32	71.2610	0.0000	0.0000	-65.9895	-67.1167
641	7.85	17.02	69.9076	0.0000	0.0000	-59.9698	-63.5694
680	16.08	9.12	58.1775	0.0000	0.0000	-60.8984	-63.6309
721	7.63	17.23	59.7517	0.0000	0.0000	-54.4442	-58.4853
722	16.29	8.91	64.9107	0.0000	0.0000	-61.5511	-65.6276
761	7.41	17.44	57.8254	0.0000	0.0000	-55.9788	-57.4026
797	16.50	8.71	82.2869	0.0000	0.0000	-64.4350	-66.5919
838	7.20	17.65	68.7136	0.0000	0.0000	-55.5390	-55.8137
908	16.72	8.50	63.4689	0.0000	0.0000	-62.0283	-62.4986
925	6.98	17.86	67.2521	0.0000	0.0000	-49.8937	-56.5806
997	17.73	18.44	93.8122	0.0000	0.0000	69.5458	73.4056
998	18.32	17.86	80.7338	0.0000	0.0000	74.4516	72.3524
1001	16.93	8.30	50.7899	0.0000	0.0000	-58.5738	-61.4922
1009	18.12	18.07	54.3882	0.0000	0.0000	69.2381	66.3411
1012	17.53	18.63	80.1482	0.0000	0.0000	70.4338	72.4710
1015	6.76	18.07	46.8540	0.0000	0.0000	-47.5534	-47.8726
1020	18.73	17.44	81.7438	0.0000	0.0000	75.7770	71.9406
1027	17.14	19.00	65.2690	0.0000	0.0000	74.7981	75.9243
1029	15.83	20.25	76.6559	0.0000	0.0000	73.6510	79.5568
1031	15.62	20.46	82.0349	0.0000	0.0000	74.6985	79.0506
1034	16.27	19.84	85.7037	0.0000	0.0000	78.0244	82.1709
1037	18.53	17.65	69.6710	0.0000	0.0000	71.1353	69.3337
1044	16.49	19.63	81.5027	0.0000	0.0000	76.8745	82.5240
1045	17.34	18.82	77.3038	0.0000	0.0000	69.3079	71.5354

1046	15.40	20.67	73.6150	0.0000	0.0000	73.8180	75.7723
1047	17.93	18.25	56.9739	0.0000	0.0000	64.5052	69.1415
1049	17.14	8.09	76.7484	0.0000	0.0000	-60.7412	-63.6656
1050	16.92	19.21	98.3110	0.0000	0.0000	77.6352	84.7068
1063	18.93	17.23	80.7521	0.0000	0.0000	73.9365	73.3467
1064	14.96	21.09	68.0306	0.0000	0.0000	69.5886	74.2493
1068	16.05	20.05	71.4234	0.0000	0.0000	73.9348	77.0117
1081	16.71	19.42	82.1206	0.0000	0.0000	77.4923	80.0729
1084	15.18	20.88	61.2125	0.0000	0.0000	68.5551	70.6423
1093	6.57	18.25	51.4788	0.0000	0.0000	-43.9464	-46.0658
1097	14.75	21.30	64.4740	0.0000	0.0000	70.5188	72.5791
1104	19.14	17.02	67.6481	0.0000	0.0000	69.8099	68.3576
1113	19.34	16.82	77.3049	0.0000	0.0000	73.8297	70.2428
1132	14.53	21.50	61.1811	0.0000	0.0000	66.3258	70.1705
1135	17.36	7.89	73.1257	0.0000	0.0000	-60.6638	-62.1222
1142	14.31	21.71	73.1470	0.0000	0.0000	72.5861	76.3822
1156	19.54	16.61	81.1283	0.0000	0.0000	71.9539	71.6125
1162	6.37	18.44	44.5927	0.0000	0.0000	-41.0772	-43.0639
1173	14.09	21.92	168.8059	0.0000	0.0000	89.5115	86.9999
1195	6.18	18.63	51.2254	0.0000	0.0000	-41.1300	-42.7476
1207	19.74	16.40	71.6790	0.0000	0.0000	68.0971	69.7486
1220	17.57	7.68	45.8996	0.0000	0.0000	-57.7077	-60.0437
1227	13.88	22.13	230.1575	0.0000	0.0000	515.5649	46.6507
1259	17.78	7.48	72.2903	0.0000	0.0000	-58.3653	-61.3282
1270	19.95	16.19	64.2233	0.0000	0.0000	69.7733	66.5002
1271	5.98	18.82	28.3942	0.0000	0.0000	-39.7869	-41.9965
1305	5.78	19.00	99.8686	0.0000	0.0000	-42.9149	-51.5343
1315	20.15	15.98	87.8058	0.0000	0.0000	69.5539	67.7953
1333	18.00	7.27	74.1586	0.0000	0.0000	-58.9264	-60.4800
1368	20.35	15.77	52.3312	0.0000	0.0000	65.2216	65.5642
1370	5.54	19.18	38.0580	0.0000	0.0000	-34.5348	-48.5630
1382	20.56	15.56	73.5750	0.0000	0.0000	73.9695	70.3705
1388	20.80	15.32	92.0262	0.0000	0.0000	79.0713	77.7778
1405	18.21	7.07	45.9070	0.0000	0.0000	-55.4986	-57.8484
1435	21.04	15.07	66.3386	0.0000	0.0000	73.3249	67.6584
1436	5.30	19.35	28.0497	0.0000	0.0000	-28.5962	-41.6508
1438	18.42	6.86	69.7949	0.0000	0.0000	-56.1373	-58.8581
1470	21.25	14.85	71.4699	0.0000	0.0000	66.9846	64.7599
1471	5.06	19.52	29.2444	0.0000	0.0000	-29.1024	-38.8527
1502	18.64	6.66	62.8233	0.0000	0.0000	-55.9278	-58.0194
1514	21.46	14.64	63.2045	0.0000	0.0000	62.5104	61.6031
1520	4.82	19.69	34.9848	0.0000	0.0000	-28.1161	-38.6721
1536	21.66	14.43	68.1246	0.0000	0.0000	65.6894	62.7399
1565	18.85	6.45	59.7053	0.0000	0.0000	-53.6509	-58.2644
1572	4.58	19.86	31.8331	0.0000	0.0000	-25.7761	-37.5060
1578	21.87	14.21	69.5233	0.0000	0.0000	64.1745	63.3481
1623	19.07	6.25	63.6960	0.0000	0.0000	-55.1574	-57.2238
1625	4.34	20.03	30.2530	0.0000	0.0000	-25.4057	-35.2149
1627	22.08	14.00	60.9811	0.0000	0.0000	60.8422	59.7392
1652	22.29	13.79	66.7129	0.0000	0.0000	63.5552	60.8035
1675	4.10	20.21	24.7611	0.0000	0.0000	-23.0322	-32.6822

1676	19.28	6.04	57.9298	0.0000	0.0000	-54.7301	-54.1764
1692	22.49	13.57	67.4296	0.0000	0.0000	62.5280	61.2985
1699	3.86	20.38	28.5859	0.0000	0.0000	-23.3634	-31.6524
1726	19.49	5.84	57.4023	0.0000	0.0000	-51.6890	-56.1631
1735	22.70	13.36	56.2905	0.0000	0.0000	59.0468	57.3754
1741	3.62	20.55	27.5139	0.0000	0.0000	-21.8099	-31.4735
1756	22.91	13.15	65.3660	0.0000	0.0000	61.9925	57.6739
1766	19.71	5.63	60.8084	0.0000	0.0000	-53.2790	-55.4660
1785	23.12	12.94	71.6491	0.0000	0.0000	61.8763	59.8201
1787	3.37	20.72	29.1118	0.0000	0.0000	-21.3688	-30.1765
1809	19.92	5.43	56.1570	0.0000	0.0000	-53.1644	-53.0472
1814	23.32	12.72	65.8359	0.0000	0.0000	59.4635	59.4063
1838	3.13	20.89	19.4922	0.0000	0.0000	-19.1636	-27.4590
1847	23.53	12.51	54.7964	0.0000	0.0000	55.7930	54.9613
1850	20.13	5.22	55.7862	0.0000	0.0000	-50.4692	-55.0323
1861	2.89	21.06	23.0215	0.0000	0.0000	-19.3665	-25.7807
1866	23.74	12.30	64.3403	0.0000	0.0000	59.4834	56.5379
1885	20.35	5.02	62.0978	0.0000	0.0000	-52.5135	-55.5399
1894	23.94	12.08	64.6289	0.0000	0.0000	57.7179	57.4686
1898	2.65	21.24	25.2623	0.0000	0.0000	-18.5288	-25.4359
1923	20.56	4.81	59.3404	0.0000	0.0000	-53.2455	-53.9264
1928	24.15	11.87	54.6447	0.0000	0.0000	54.4075	53.2920
1938	2.41	21.41	22.0904	0.0000	0.0000	-16.6430	-24.3342
1945	24.36	11.66	62.9693	0.0000	0.0000	57.4514	54.7874
1961	20.77	4.61	50.4311	0.0000	0.0000	-49.9463	-51.9035
1975	2.17	21.58	23.5933	0.0000	0.0000	-16.0538	-22.8464
1977	24.57	11.44	62.5295	0.0000	0.0000	55.9620	55.6324
1978	20.99	4.40	59.5756	0.0000	0.0000	-52.7471	-56.1328
2010	21.20	4.20	64.7261	0.0000	0.0000	-55.2331	-56.3102
2012	24.77	11.23	51.2983	0.0000	0.0000	53.1742	51.4745
2019	1.93	21.75	16.2107	0.0000	0.0000	-13.6243	-19.9460
2031	24.98	11.02	57.5158	0.0000	0.0000	55.1638	52.4440
2043	1.69	21.92	17.6974	0.0000	0.0000	-13.3089	-17.7391
2046	21.41	3.99	68.3714	0.0000	0.0000	-57.5638	-54.1554
2062	25.19	10.81	72.7867	0.0000	0.0000	56.1990	55.0737
2073	1.45	22.10	19.7855	0.0000	0.0000	-12.2562	-16.5702
2080	21.62	3.77	66.3764	0.0000	0.0000	-54.6920	-57.0507
2103	25.40	10.59	55.6461	0.0000	0.0000	52.6611	53.0959
2104	1.21	22.27	18.4510	0.0000	0.0000	-10.4436	-15.1838
2111	21.83	3.56	66.6458	0.0000	0.0000	-59.6025	-53.6146
2136	0.96	22.44	18.2493	0.0000	0.0000	-9.3750	-12.6356
2139	25.60	10.38	44.6258	0.0000	0.0000	52.0930	50.1953
2143	22.04	3.34	57.5001	0.0000	0.0000	-57.5456	-54.1827
2156	25.81	10.17	66.5875	0.0000	0.0000	54.4513	52.4137
2169	0.72	22.61	12.9536	0.0000	0.0000	-6.7325	-9.9074
2175	22.25	3.13	65.2513	0.0000	0.0000	-56.1438	-57.1667
2185	0.48	22.78	20.0047	0.0000	0.0000	-5.9532	-6.9296
2191	26.02	9.95	65.5553	0.0000	0.0000	53.3861	52.7144
2200	22.45	2.91	73.9765	0.0000	0.0000	-59.6132	-59.2338
2217	0.24	22.95	18.2082	0.0000	0.0000	-2.5521	-4.1744
2227	26.22	9.74	41.6423	0.0000	0.0000	51.6925	50.3652

2228	22.66	2.69	74.6600	0.0000	0.0000	-62.4942	-58.8587
2233	0.00	23.13	-71.5603	0.0000	0.0000	-5.7998	0.1273
2245	26.43	9.53	65.1154	0.0000	0.0000	53.9168	51.7871
2254	22.87	2.48	61.1771	0.0000	0.0000	-65.4929	-59.7090
2274	26.64	9.32	67.1823	0.0000	0.0000	53.6310	52.7462
2281	23.10	2.24	82.7545	0.0000	0.0000	-67.6320	-71.6395
2306	23.33	2.00	88.5893	0.0000	0.0000	-80.3445	-72.7072
2307	26.85	9.10	44.7613	0.0000	0.0000	51.0695	50.3768
2324	27.05	8.89	56.1249	0.0000	0.0000	53.8021	50.8331
2333	23.56	1.76	154.0391	0.0000	0.0000	-92.1156	-86.9621
2349	27.26	8.68	66.6170	0.0000	0.0000	54.6020	53.1208
2361	23.80	1.52	347.0472	0.0000	0.0000	-585.5347	-13.1777
2381	27.47	8.46	65.0791	0.0000	0.0000	53.3727	52.5885
2414	27.68	8.25	42.9005	0.0000	0.0000	52.2339	51.1057
2432	27.88	8.04	66.5286	0.0000	0.0000	54.8145	52.5760
2460	28.09	7.82	67.1586	0.0000	0.0000	54.2415	53.4074
2490	28.30	7.61	44.3303	0.0000	0.0000	53.1355	51.7051
2505	28.51	7.40	67.7032	0.0000	0.0000	55.3839	53.2703
2530	28.71	7.19	68.3808	0.0000	0.0000	54.9627	54.0877
2557	28.92	6.97	44.4124	0.0000	0.0000	53.6505	52.0030
2570	29.13	6.76	68.0733	0.0000	0.0000	55.5172	53.4545
2594	29.33	6.55	62.3877	0.0000	0.0000	55.3171	53.8242
2619	29.54	6.33	60.8919	0.0000	0.0000	56.3419	52.3497
2638	29.75	6.12	65.4591	0.0000	0.0000	55.5612	54.5554
2657	29.96	5.91	59.7174	0.0000	0.0000	53.0628	54.3184
2675	30.16	5.69	60.0287	0.0000	0.0000	55.3260	51.5113
2691	30.37	5.48	64.5683	0.0000	0.0000	54.7324	53.2892
2709	30.58	5.27	60.7831	0.0000	0.0000	52.0981	53.2513
2725	30.79	5.06	58.6143	0.0000	0.0000	53.3787	50.0410
2739	30.99	4.84	65.4734	0.0000	0.0000	52.9904	51.3903
2755	31.20	4.63	60.3317	0.0000	0.0000	50.8853	50.7759
2773	31.41	4.42	57.3824	0.0000	0.0000	48.8888	47.5771
2780	31.62	4.20	62.7300	0.0000	0.0000	47.9379	48.3685
2794	31.82	3.99	55.1570	0.0000	0.0000	47.5153	44.5672
2807	32.03	3.77	56.5557	0.0000	0.0000	44.9340	45.1477
2819	32.24	3.56	53.6940	0.0000	0.0000	43.9152	40.9388
2829	32.45	3.34	53.6459	0.0000	0.0000	41.9799	40.4392
2840	32.66	3.13	46.1299	0.0000	0.0000	39.0099	38.6057
2850	32.87	2.91	40.3524	0.0000	0.0000	35.5170	34.9650
2855	33.08	2.69	40.2617	0.0000	0.0000	33.8260	33.6223
2863	33.29	2.48	96.8204	0.0000	0.0000	28.6799	17.1220
2867	33.29	2.48	-70.3631	0.0000	0.0000	2.7534	12.6972
2874	33.49	2.27	26.0887	0.0000	0.0000	29.0431	27.5624
2877	33.49	2.27	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2878	33.69	2.07	100.9597	0.0000	0.0000	21.3050	13.1428
2885	33.69	2.07	-70.5059	0.0000	0.0000	6.5071	13.0033
2889	33.89	1.86	85.6448	0.0000	0.0000	25.1093	14.9107
2894	33.89	1.86	-59.0803	0.0000	0.0000	1.6701	10.6250
2898	34.09	1.65	22.9913	0.0000	0.0000	24.6145	23.5926
2901	34.29	1.45	85.9601	0.0000	0.0000	18.2833	11.1162
2902	34.09	1.65	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

2905	34.29	1.45	-59.0971	0.0000	0.0000	5.2525	11.0603
2908	34.49	1.24	68.2305	0.0000	0.0000	21.0778	12.9602
2911	34.49	1.24	-44.6218	0.0000	0.0000	1.2782	8.4471
2913	34.69	1.03	23.2320	0.0000	0.0000	20.4718	19.5371
2915	34.89	0.83	72.1307	0.0000	0.0000	13.6949	8.6647
2918	34.69	1.03	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2920	34.89	0.83	-45.5060	0.0000	0.0000	5.0928	8.9060
2923	35.09	0.62	62.8143	0.0000	0.0000	14.5651	8.6415
2925	35.09	0.62	-33.4784	0.0000	0.0000	2.5116	7.6128
2927	35.28	0.41	31.0770	0.0000	0.0000	16.3708	13.3941
2930	35.28	0.41	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2931	35.48	0.21	77.2676	0.0000	0.0000	7.7126	5.8799
2932	35.48	0.21	-16.4918	0.0000	0.0000	2.2089	5.8144
2933	35.68	0.00	-115.3409	0.0000	0.0000	46.6925	-4.7060
Totale			13372.6179	0.0000	0.0000		

Combinazione n° 4

Reazioni vincolari

Nn	X	Y	R	Rx	Ry	Mx	My
2	11.81	13.22	85.0076	0.0000	0.0000	-83.5385	-83.5063
3	12.02	13.01	80.7286	0.0000	0.0000	-78.3703	-85.3771
7	11.59	13.42	93.7480	0.0000	0.0000	-83.6281	-87.7741
8	12.23	12.81	89.8223	0.0000	0.0000	-80.7014	-85.7585
16	11.38	13.63	93.0343	0.0000	0.0000	-81.2250	-88.7809
18	12.45	12.60	85.7115	0.0000	0.0000	-81.4292	-82.7431
31	11.17	13.84	98.5506	0.0000	0.0000	-83.3224	-87.4334
33	12.66	12.40	70.2490	0.0000	0.0000	-75.4100	-77.6771
43	12.87	12.19	82.9606	0.0000	0.0000	-77.5794	-82.7988
55	10.95	14.04	67.1133	0.0000	0.0000	-83.1036	-86.0518
62	13.09	11.99	83.3048	0.0000	0.0000	-79.1082	-80.3097
67	10.74	14.25	102.0434	0.0000	0.0000	-83.4801	-86.8829
86	13.30	11.78	69.4889	0.0000	0.0000	-73.2910	-76.1049
91	10.53	14.45	98.7568	0.0000	0.0000	-83.5294	-86.6693
101	13.51	11.58	81.3956	0.0000	0.0000	-75.6119	-80.0048
125	10.31	14.66	90.7087	0.0000	0.0000	-82.0117	-84.8706
130	13.73	11.37	84.1775	0.0000	0.0000	-76.9100	-78.3184
156	10.10	14.86	75.9175	0.0000	0.0000	-77.0670	-82.8523
165	13.94	11.17	74.7694	0.0000	0.0000	-75.1643	-75.2958
174	9.88	15.07	103.6338	0.0000	0.0000	-86.6253	-91.2625
210	14.15	10.96	73.3996	0.0000	0.0000	-71.6317	-77.0712
223	9.62	15.32	92.7725	0.0000	0.0000	-92.4078	-95.9936
254	14.37	10.76	81.6242	0.0000	0.0000	-73.0586	-77.3496
264	9.36	15.56	103.4711	0.0000	0.0000	-84.3779	-85.9129
305	14.58	10.55	80.4336	0.0000	0.0000	-73.1350	-75.7954
327	9.15	15.77	64.3375	0.0000	0.0000	-68.9361	-73.9676
358	14.80	10.35	68.1533	0.0000	0.0000	-68.9329	-70.7967
359	8.93	15.98	78.0914	0.0000	0.0000	-72.4059	-72.1038
388	15.01	10.14	76.2365	0.0000	0.0000	-69.3608	-74.4647
412	8.71	16.19	79.8205	0.0000	0.0000	-70.0624	-72.9956

443	15.22	9.94	76.9417	0.0000	0.0000	-70.4916	-72.4591
475	8.50	16.40	64.5763	0.0000	0.0000	-63.9107	-67.0181
504	15.44	9.73	64.6420	0.0000	0.0000	-65.4813	-67.6002
506	8.28	16.61	72.1337	0.0000	0.0000	-65.4781	-65.6158
543	15.65	9.53	73.3134	0.0000	0.0000	-66.3719	-70.9188
569	8.06	16.82	76.3806	0.0000	0.0000	-64.2433	-66.2509
608	15.86	9.32	72.5934	0.0000	0.0000	-67.5355	-68.7157
641	7.85	17.02	70.6434	0.0000	0.0000	-60.8277	-64.4343
680	16.08	9.12	59.2050	0.0000	0.0000	-62.3000	-65.0680
721	7.63	17.23	60.3846	0.0000	0.0000	-55.0517	-59.1785
722	16.29	8.91	65.9541	0.0000	0.0000	-62.8740	-67.0473
761	7.41	17.44	58.1003	0.0000	0.0000	-56.5283	-57.9436
797	16.50	8.71	83.6589	0.0000	0.0000	-65.7881	-67.9947
838	7.20	17.65	69.0846	0.0000	0.0000	-56.0031	-56.2768
908	16.72	8.50	64.5586	0.0000	0.0000	-63.3080	-63.7972
925	6.98	17.86	67.5287	0.0000	0.0000	-50.2445	-56.9957
997	17.73	18.44	96.1586	0.0000	0.0000	71.6859	75.6651
998	18.32	17.86	82.9713	0.0000	0.0000	76.7702	74.6025
1001	16.93	8.30	51.5821	0.0000	0.0000	-59.7557	-62.7190
1009	18.12	18.07	55.7831	0.0000	0.0000	71.3853	68.4181
1012	17.53	18.63	82.0829	0.0000	0.0000	72.5885	74.6976
1015	6.76	18.07	46.8644	0.0000	0.0000	-47.8160	-48.1442
1020	18.73	17.44	84.0255	0.0000	0.0000	78.1131	74.1565
1027	17.14	19.00	66.7818	0.0000	0.0000	77.0592	78.2364
1029	15.83	20.25	78.4923	0.0000	0.0000	75.6975	81.7783
1031	15.62	20.46	83.9525	0.0000	0.0000	76.7179	81.2072
1034	16.27	19.84	87.8645	0.0000	0.0000	80.3090	84.5900
1037	18.53	17.65	71.5938	0.0000	0.0000	73.3539	71.5008
1044	16.49	19.63	83.5192	0.0000	0.0000	79.1510	84.9646
1045	17.34	18.82	79.1594	0.0000	0.0000	71.4254	73.7228
1046	15.40	20.67	75.3277	0.0000	0.0000	75.7628	77.8089
1047	17.93	18.25	58.4517	0.0000	0.0000	66.5194	71.2930
1049	17.14	8.09	77.9924	0.0000	0.0000	-61.9093	-64.8851
1050	16.92	19.21	100.6862	0.0000	0.0000	79.9772	87.2475
1063	18.93	17.23	83.0185	0.0000	0.0000	76.2164	75.5926
1064	14.96	21.09	69.3387	0.0000	0.0000	71.1924	75.9977
1068	16.05	20.05	73.1487	0.0000	0.0000	76.0885	79.2341
1081	16.71	19.42	84.1096	0.0000	0.0000	79.8178	82.4762
1084	15.18	20.88	62.5350	0.0000	0.0000	70.3025	72.3976
1093	6.57	18.25	51.4839	0.0000	0.0000	-44.1674	-46.2859
1097	14.75	21.30	65.8247	0.0000	0.0000	72.0955	74.2437
1104	19.14	17.02	69.4963	0.0000	0.0000	71.9274	70.4464
1113	19.34	16.82	79.3921	0.0000	0.0000	76.0254	72.3202
1132	14.53	21.50	62.2973	0.0000	0.0000	67.7386	71.6081
1135	17.36	7.89	74.3320	0.0000	0.0000	-61.8136	-63.2947
1142	14.31	21.71	74.3943	0.0000	0.0000	73.8947	77.7979
1156	19.54	16.61	83.2921	0.0000	0.0000	74.0708	73.7022
1162	6.37	18.44	44.6060	0.0000	0.0000	-41.2340	-43.2410
1173	14.09	21.92	171.9357	0.0000	0.0000	90.9710	88.4168
1195	6.18	18.63	51.2039	0.0000	0.0000	-41.2635	-42.8793
1207	19.74	16.40	73.5703	0.0000	0.0000	70.0535	71.7532

1220	17.57	7.68	46.6167	0.0000	0.0000	-58.7604	-61.1317
1227	13.88	22.13	227.0066	0.0000	0.0000	516.7216	47.7838
1259	17.78	7.48	73.3513	0.0000	0.0000	-59.3741	-62.3781
1270	19.95	16.19	65.7896	0.0000	0.0000	71.7017	68.3451
1271	5.98	18.82	28.4133	0.0000	0.0000	-39.8836	-42.1017
1305	5.78	19.00	99.8876	0.0000	0.0000	-42.9834	-51.6261
1315	20.15	15.98	89.8461	0.0000	0.0000	71.4356	69.6275
1333	18.00	7.27	75.2435	0.0000	0.0000	-59.9138	-61.4829
1368	20.35	15.77	53.5837	0.0000	0.0000	66.9092	67.2653
1370	5.54	19.18	37.9502	0.0000	0.0000	-34.5759	-48.6221
1382	20.56	15.56	75.0479	0.0000	0.0000	75.8060	72.1268
1388	20.80	15.32	93.8337	0.0000	0.0000	80.9479	79.6345
1405	18.21	7.07	46.5100	0.0000	0.0000	-56.3757	-58.7499
1435	21.04	15.07	67.4511	0.0000	0.0000	74.9837	69.2075
1436	5.30	19.35	28.0096	0.0000	0.0000	-28.6098	-41.6774
1438	18.42	6.86	70.6462	0.0000	0.0000	-56.9554	-59.7031
1470	21.25	14.85	72.6245	0.0000	0.0000	68.4754	66.1811
1471	5.06	19.52	29.1489	0.0000	0.0000	-29.1025	-38.8533
1502	18.64	6.66	63.5147	0.0000	0.0000	-56.7008	-58.8047
1514	21.46	14.64	64.2603	0.0000	0.0000	63.8408	62.9307
1520	4.82	19.69	34.9218	0.0000	0.0000	-28.1123	-38.6638
1536	21.66	14.43	69.1640	0.0000	0.0000	67.0412	64.0193
1565	18.85	6.45	60.2760	0.0000	0.0000	-54.3289	-58.9913
1572	4.58	19.86	31.7807	0.0000	0.0000	-25.7668	-37.4912
1578	21.87	14.21	70.6172	0.0000	0.0000	65.4829	64.6208
1623	19.07	6.25	64.2783	0.0000	0.0000	-55.8011	-57.9009
1625	4.34	20.03	30.2074	0.0000	0.0000	-25.3915	-35.1929
1627	22.08	14.00	61.9415	0.0000	0.0000	62.0319	60.9211
1652	22.29	13.79	67.7148	0.0000	0.0000	64.7566	61.9425
1675	4.10	20.21	24.7225	0.0000	0.0000	-23.0127	-32.6570
1676	19.28	6.04	58.4372	0.0000	0.0000	-55.3323	-54.7694
1692	22.49	13.57	68.4738	0.0000	0.0000	63.6938	62.4251
1699	3.86	20.38	28.5413	0.0000	0.0000	-23.3411	-31.6207
1726	19.49	5.84	57.8152	0.0000	0.0000	-52.2029	-56.7124
1735	22.70	13.36	57.0870	0.0000	0.0000	60.0921	58.4110
1741	3.62	20.55	27.4767	0.0000	0.0000	-21.7875	-31.4410
1756	22.91	13.15	66.2540	0.0000	0.0000	63.0307	58.6329
1766	19.71	5.63	61.2221	0.0000	0.0000	-53.7640	-55.9783
1785	23.12	12.94	72.5934	0.0000	0.0000	62.8805	60.7763
1787	3.37	20.72	29.0743	0.0000	0.0000	-21.3451	-30.1432
1809	19.92	5.43	56.5290	0.0000	0.0000	-53.6204	-53.5010
1814	23.32	12.72	66.6814	0.0000	0.0000	60.4056	60.3231
1838	3.13	20.89	19.4682	0.0000	0.0000	-19.1407	-27.4268
1847	23.53	12.51	55.4470	0.0000	0.0000	56.5926	55.7749
1850	20.13	5.22	56.0982	0.0000	0.0000	-50.8618	-55.4527
1861	2.89	21.06	22.9915	0.0000	0.0000	-19.3423	-25.7483
1866	23.74	12.30	64.9859	0.0000	0.0000	60.2857	57.2827
1885	20.35	5.02	62.4284	0.0000	0.0000	-52.8864	-55.9407
1894	23.94	12.08	65.2824	0.0000	0.0000	58.4772	58.2012
1898	2.65	21.24	25.2322	0.0000	0.0000	-18.5053	-25.4032
1923	20.56	4.81	59.6626	0.0000	0.0000	-53.6038	-54.3007

1928	24.15	11.87	55.1544	0.0000	0.0000	55.0469	53.9409
1938	2.41	21.41	22.0645	0.0000	0.0000	-16.6210	-24.3024
1945	24.36	11.66	63.4646	0.0000	0.0000	58.0803	55.3708
1961	20.77	4.61	50.6948	0.0000	0.0000	-50.2637	-52.2208
1975	2.17	21.58	23.5652	0.0000	0.0000	-16.0322	-22.8156
1977	24.57	11.44	63.0394	0.0000	0.0000	56.5551	56.2048
1978	20.99	4.40	59.8390	0.0000	0.0000	-53.0404	-56.4522
2010	21.20	4.20	65.0361	0.0000	0.0000	-55.5280	-56.6163
2012	24.77	11.23	51.6675	0.0000	0.0000	53.6789	51.9817
2019	1.93	21.75	16.1914	0.0000	0.0000	-13.6052	-19.9183
2031	24.98	11.02	57.8621	0.0000	0.0000	55.6441	52.8922
2043	1.69	21.92	17.6754	0.0000	0.0000	-13.2900	-17.7138
2046	21.41	3.99	68.6949	0.0000	0.0000	-57.8553	-54.4273
2062	25.19	10.81	73.2433	0.0000	0.0000	56.6598	55.5226
2073	1.45	22.10	19.7605	0.0000	0.0000	-12.2386	-16.5463
2080	21.62	3.77	66.5912	0.0000	0.0000	-54.9411	-57.2981
2103	25.40	10.59	56.0025	0.0000	0.0000	53.0742	53.5078
2104	1.21	22.27	18.4271	0.0000	0.0000	-10.4282	-15.1616
2111	21.83	3.56	66.8464	0.0000	0.0000	-59.8496	-53.8395
2136	0.96	22.44	18.2246	0.0000	0.0000	-9.3611	-12.6168
2139	25.60	10.38	44.8480	0.0000	0.0000	52.4624	50.5606
2143	22.04	3.34	57.6505	0.0000	0.0000	-57.7634	-54.3884
2156	25.81	10.17	66.9315	0.0000	0.0000	54.8051	52.7569
2169	0.72	22.61	12.9359	0.0000	0.0000	-6.7223	-9.8924
2175	22.25	3.13	65.3844	0.0000	0.0000	-56.3361	-57.3558
2185	0.48	22.78	19.9759	0.0000	0.0000	-5.9441	-6.9190
2191	26.02	9.95	65.8874	0.0000	0.0000	53.7222	53.0499
2200	22.45	2.91	74.1216	0.0000	0.0000	-59.7933	-59.4144
2217	0.24	22.95	18.1811	0.0000	0.0000	-2.5482	-4.1681
2227	26.22	9.74	41.8419	0.0000	0.0000	51.9961	50.6650
2228	22.66	2.69	74.8049	0.0000	0.0000	-62.6687	-59.0275
2233	0.00	23.13	-71.4462	0.0000	0.0000	-5.7913	0.1271
2245	26.43	9.53	65.4115	0.0000	0.0000	54.2107	52.0743
2254	22.87	2.48	61.2946	0.0000	0.0000	-65.6654	-59.8649
2274	26.64	9.32	67.4852	0.0000	0.0000	53.9175	53.0287
2281	23.10	2.24	82.8771	0.0000	0.0000	-67.7905	-71.7964
2306	23.33	2.00	88.7364	0.0000	0.0000	-80.5081	-72.8588
2307	26.85	9.10	44.9743	0.0000	0.0000	51.3248	50.6323
2324	27.05	8.89	56.3560	0.0000	0.0000	54.0580	51.0746
2333	23.56	1.76	154.3217	0.0000	0.0000	-92.2808	-87.1173
2349	27.26	8.68	66.9142	0.0000	0.0000	54.8512	53.3653
2361	23.80	1.52	346.9097	0.0000	0.0000	-585.8227	-13.2802
2381	27.47	8.46	65.3609	0.0000	0.0000	53.6091	52.8232
2414	27.68	8.25	43.0840	0.0000	0.0000	52.4530	51.3219
2432	27.88	8.04	66.8021	0.0000	0.0000	55.0335	52.7883
2460	28.09	7.82	67.4363	0.0000	0.0000	54.4526	53.6173
2490	28.30	7.61	44.5088	0.0000	0.0000	53.3316	51.8975
2505	28.51	7.40	67.9674	0.0000	0.0000	55.5779	53.4586
2530	28.71	7.19	68.6461	0.0000	0.0000	55.1491	54.2737
2557	28.92	6.97	44.5766	0.0000	0.0000	53.8215	52.1705
2570	29.13	6.76	68.3182	0.0000	0.0000	55.6835	53.6162

2594	29.33	6.55	62.6026	0.0000	0.0000	55.4741	53.9800
2619	29.54	6.33	61.0859	0.0000	0.0000	56.4913	52.4883
2638	29.75	6.12	65.6639	0.0000	0.0000	55.7011	54.6915
2657	29.96	5.91	59.8986	0.0000	0.0000	53.1846	54.4463
2675	30.16	5.69	60.1882	0.0000	0.0000	55.4407	51.6180
2691	30.37	5.48	64.7309	0.0000	0.0000	54.8377	53.3901
2709	30.58	5.27	60.9272	0.0000	0.0000	52.1868	53.3447
2725	30.79	5.06	58.7283	0.0000	0.0000	53.4571	50.1146
2739	30.99	4.84	65.5850	0.0000	0.0000	53.0597	51.4556
2755	31.20	4.63	60.4201	0.0000	0.0000	50.9439	50.8325
2773	31.41	4.42	57.4474	0.0000	0.0000	48.9315	47.6209
2780	31.62	4.20	62.7691	0.0000	0.0000	47.9724	48.4007
2794	31.82	3.99	55.1750	0.0000	0.0000	47.5416	44.5915
2807	32.03	3.77	56.5600	0.0000	0.0000	44.9542	45.1681
2819	32.24	3.56	53.6956	0.0000	0.0000	43.9301	40.9533
2829	32.45	3.34	53.6450	0.0000	0.0000	41.9921	40.4505
2840	32.66	3.13	46.1286	0.0000	0.0000	39.0198	38.6149
2850	32.87	2.91	40.3521	0.0000	0.0000	35.5237	34.9719
2855	33.08	2.69	40.2577	0.0000	0.0000	33.8313	33.6269
2863	33.29	2.48	96.8283	0.0000	0.0000	28.6840	17.1241
2867	33.29	2.48	-70.3722	0.0000	0.0000	2.7535	12.6988
2874	33.49	2.27	26.0856	0.0000	0.0000	29.0461	27.5656
2877	33.49	2.27	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2878	33.69	2.07	100.9658	0.0000	0.0000	21.3070	13.1435
2885	33.69	2.07	-70.5135	0.0000	0.0000	6.5075	13.0045
2889	33.89	1.86	85.6479	0.0000	0.0000	25.1114	14.9117
2894	33.89	1.86	-59.0847	0.0000	0.0000	1.6701	10.6258
2898	34.09	1.65	22.9899	0.0000	0.0000	24.6160	23.5942
2901	34.29	1.45	85.9629	0.0000	0.0000	18.2843	11.1165
2902	34.09	1.65	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2905	34.29	1.45	-59.1009	0.0000	0.0000	5.2527	11.0609
2908	34.49	1.24	68.2314	0.0000	0.0000	21.0788	12.9607
2911	34.49	1.24	-44.6235	0.0000	0.0000	1.2782	8.4474
2913	34.69	1.03	23.2312	0.0000	0.0000	20.4724	19.5378
2915	34.89	0.83	72.1312	0.0000	0.0000	13.6952	8.6648
2918	34.69	1.03	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2920	34.89	0.83	-45.5076	0.0000	0.0000	5.0928	8.9062
2923	35.09	0.62	62.8138	0.0000	0.0000	14.5653	8.6415
2925	35.09	0.62	-33.4789	0.0000	0.0000	2.5116	7.6128
2927	35.28	0.41	31.0754	0.0000	0.0000	16.3708	13.3941
2930	35.28	0.41	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2931	35.48	0.21	77.2659	0.0000	0.0000	7.7125	5.8798
2932	35.48	0.21	-16.4920	0.0000	0.0000	2.2088	5.8143
2933	35.68	0.00	-115.3516	0.0000	0.0000	46.6902	-4.7057
Totale			13554.2820	0.0000	0.0000		

7.13 SPOSTAMENTI

Spostamenti massimi e minimi della piastra

Simbologia adottata

lc Indice della combinazione

W_{max} Spostamento verticale massimo espresso in [cm]
 UX_{max} Spostamento direzione x massimo spresso in [cm]
 UY_{max} Spostamento direzione y massimo spresso in [cm]
 W_{min} Spostamento verticale minimo espresso in [cm]
 UX_{min} Spostamento direzione x minimo spresso in [cm]
 UY_{min} Spostamento direzione y minimo spresso in [cm]

Ic	W_{max}	UX_{max}	UY_{max}	W_{min}	UX_{min}	UY_{min}
1	0.0733	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0357	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	0.0524	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	0.0543	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

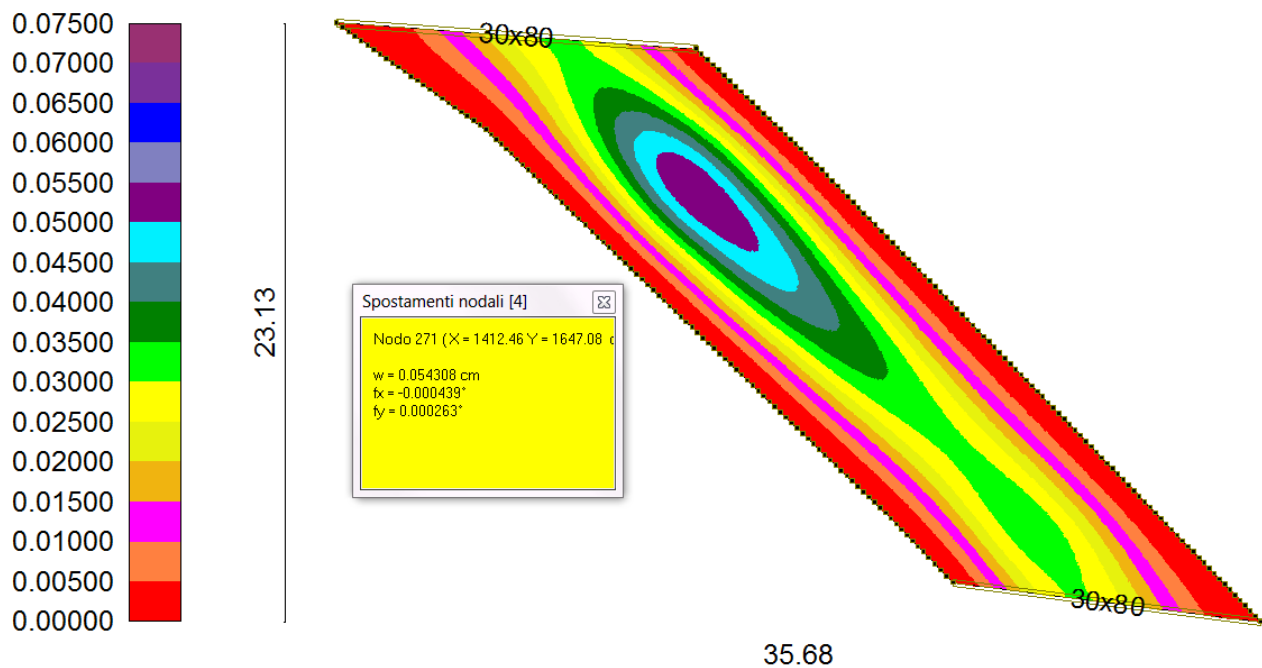


Figura 7.4 :Deformata combinazione rara

7.14 SOLLECITAZIONI PIASTRA

Sollecitazioni massime e minime

Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione
 $M_{X_{max}}$ Momento massimo X espresso in [kNm]
 $M_{X_{min}}$ Momento minimo X espresso in [kNm]
 $M_{Y_{max}}$ Momento massimo Y espresso in [kNm]
 $M_{Y_{min}}$ Momento minimo Y espresso in [kNm]

Ic	$M_{X_{max}}$	$M_{X_{min}}$	$M_{Y_{max}}$	$M_{Y_{min}}$	$M_{xy_{max}}$	$M_{xy_{min}}$
1	186.2856	-352.9213	192.6820	-364.0037	276.1465	-106.9897

2	87.9989	-258.4120	89.3156	-259.8474	178.1869	-51.6742
3	132.2279	-261.1220	136.7208	-266.2227	201.7159	-76.4770
4	137.9893	-261.4232	142.7274	-269.6324	204.5530	-79.2517

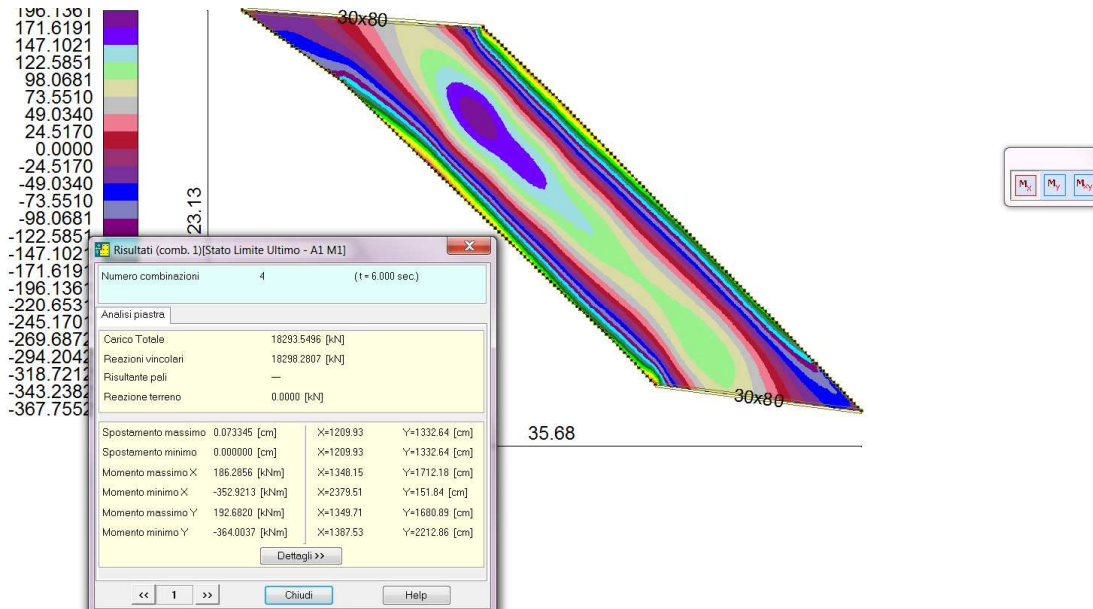


Figura 7.5 :Sollecitazioni M_x combinazione SLU

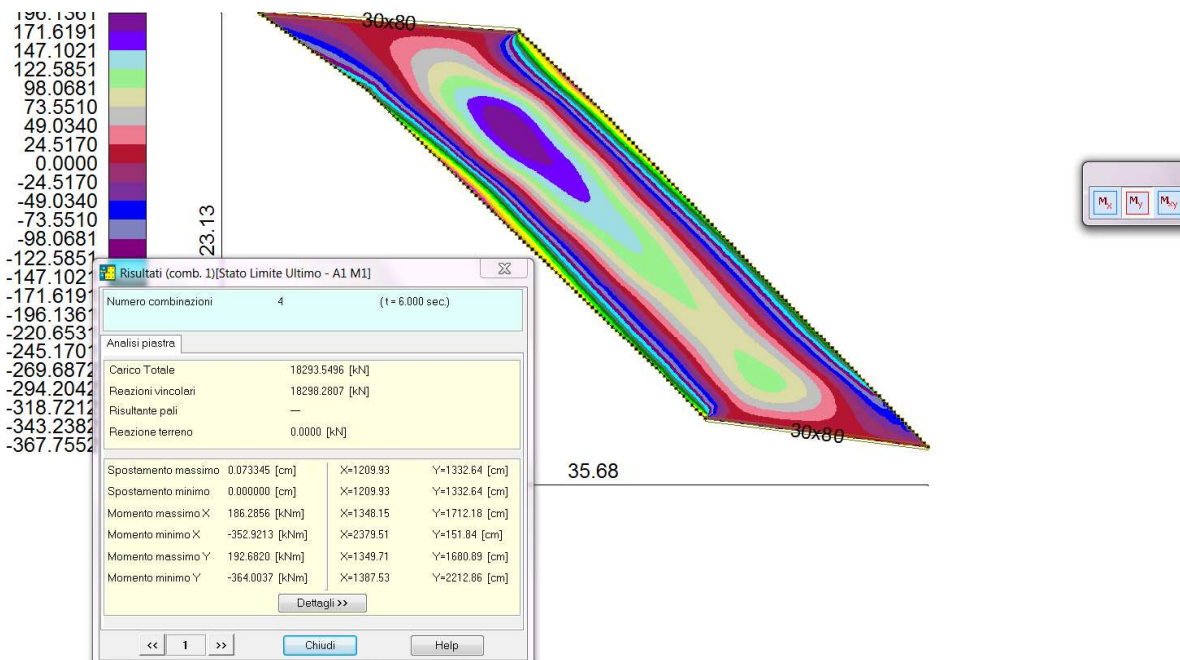


Figura 7.6 :Sollecitazioni M_y combinazione SLU

7.15 ARMATURE PIASTRA

Di seguito si riporta la verifica con riferimento alle massime sollecitazioni determinate dalla modellazione con riferimento alla stessa armatura definita dal dimensionamento a sezione scatolare del tratto in solo attraversamento stradale e caratterizzata da 1 Ø 20/10 cm incrociate al lembo superiore e 1 Ø 24/10 cm incrociate al lembo superiore.

Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Tipologia sezione:	Sezione predefinita
Forma della sezione:	Rettangolare
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resistenza compress. di calcolo fcd:	15.86	MPa
	Resistenza compress. ridotta fcd':	7.930	MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020	
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Coeff. di Poisson:	0.20	
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.0	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	16.800	MPa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Rare:	99999.000	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	16.800	MPa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	12.600	MPa
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.300	mm	
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. a snerv. di calcolo fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	200000.0	MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
	Comb.Rare - Sf Limite:	360.00	MPa

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	100.0	cm
Altezza:	80.0	cm
Barre inferiori:	10Ø24	(45.2 cm ²)
Barre superiori:	10Ø20	(31.4 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	6.7	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	6.5	cm

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Coppia concentrata [kN m] applicata all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
Yy	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	186.29	0.00	0.00
2	0.00	-352.92	0.00	0.00
3	0.00	192.68	0.00	0.00
4	0.00	-364.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx Coppia concentrata in kNm applicata all'asse x baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	137.99
2	0.00	-261.42
3	0.00	142.73
4	0.00	-269.63

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx Coppia concentrata in kNm applicata all'asse x baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	132.23
2	0.00	-261.12
3	0.00	136.72
4	0.00	-266.22

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx Coppia concentrata in kNm applicata all'asse x baricentrico della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	88.00
2	0.00	-258.41
3	0.00	89.32
4	0.00	-259.85

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.5 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N ult Sforzo normale ultimo [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult) e (N,Mx)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
Yneutro Ordinata [cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.
Mx sn. Momento flettente allo snervamento [kNm]
x/d Rapp. di duttilità a rottura solo se N = 0 (travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N ult	M ult	Mis.Sic.	Yn	M sn	x/d	C.Rid.
1	S	0.00	186.29	0.03	1214.31	6.519	71.0	1162.47	0.12	0.70
2	S	0.00	-352.92	0.18	-855.60	2.424	7.4	-824.27	0.10	0.70
3	S	0.00	192.68	0.03	1214.31	6.302	71.0	1162.47	0.12	0.70
4	S	0.00	-364.00	0.18	-855.60	2.351	7.4	-824.27	0.10	0.70

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Yc max	ef min	Yf min	ef max	Yf max
1	0.00350	-0.00982	80.0	0.00098	73.5	-0.02497	6.7
2	0.00350	-0.01280	0.0	0.00031	6.7	-0.03145	73.5
3	0.00350	-0.00982	80.0	0.00098	73.5	-0.02497	6.7
4	0.00350	-0.01280	0.0	0.00031	6.7	-0.03145	73.5

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa]
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm ²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
Af eff.	Area Barre tese di acciaio [cm ²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre	Distanza media in cm tra le barre tese efficaci (verifica fess. formule (7.11)(7.14)EC2

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw Eff.	Ac Eff.	Af Eff.	D barre
1	S	1.42	80.0	0.00	56.9	-46.3	73.5	23.5	2350	45.2	9.6
2	S	2.83	0.0	0.00	18.8	-124.0	6.7	20.5	2050	31.4	9.6
3	S	1.46	80.0	0.00	56.9	-47.9	73.5	23.5	2350	45.2	9.6
4	S	2.92	0.0	0.00	18.8	-127.9	6.7	20.5	2050	31.4	9.6

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
ScImax	Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [Mpa]
ScImin	Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [Mpa]
Sc Eff	Tensione al limite dello spessore teso efficace nello STATO I [Mpa]
K3	Coeff. di normativa = 0,25 (ScImin + ScEff)/(2 ScImin)
Beta12	Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1*Beta2
Eps	Deformazione unitaria media tra le fessure
Srm	Distanza media in mm tra le fessure
Ap.fess.	Apertura delle fessure in mm = 1,7*Eps*Srm

N°Comb	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	1.01	-0.98	-3.9	0.175	1.00	0.000093	217	0.034
2	S	1.85	-1.92	-9.5	0.187	1.00	0.000248	227	0.096
3	S	1.05	-1.01	-4.1	0.175	1.00	0.000096	217	0.035
4	S	1.91	-1.98	-9.8	0.187	1.00	0.000256	227	0.099

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw Eff.	Ac Eff.	Af Eff.	D barre
1	S	1.36	80.0	0.00	56.9	-44.3	73.5	23.5	2350	45.2	9.6
2	S	2.83	0.0	0.00	18.8	-123.9	6.7	20.5	2050	31.4	9.6
3	S	1.40	80.0	0.00	56.9	-45.9	73.5	23.5	2350	45.2	9.6
4	S	2.89	0.0	0.00	18.8	-126.3	6.7	20.5	2050	31.4	9.6

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sclmax	Sclmin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	0.97	-0.94	-3.8	0.175	0.50	0.000089	217	0.033
2	S	1.85	-1.92	-9.5	0.187	0.50	0.000248	227	0.096
3	S	1.00	-0.97	-3.9	0.175	0.50	0.000092	217	0.034
4	S	1.89	-1.96	-9.7	0.187	0.50	0.000253	227	0.097

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Yf min	Dw Eff.	Ac Eff.	Af Eff.	D barre
1	S	0.90	80.0	0.00	56.9	-29.5	73.5	23.5	2350	45.2	9.6
2	S	2.80	0.0	0.00	18.8	-122.6	6.7	20.5	2050	31.4	9.6
3	S	0.92	80.0	0.00	56.9	-30.0	73.5	23.5	2350	45.2	9.6
4	S	2.82	0.0	0.00	18.8	-123.3	6.7	20.5	2050	31.4	9.6

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sclmax	Sclmin	Sc Eff	K3	Beta12	Eps	Srm	Ap.Fess.
1	S	0.65	-0.62	-2.5	0.175	0.50	0.000059	217	0.022
2	S	1.83	-1.90	-9.4	0.187	0.50	0.000245	227	0.095
3	S	0.66	-0.63	-2.5	0.175	0.50	0.000060	217	0.022
4	S	1.84	-1.91	-9.5	0.187	0.50	0.000247	227	0.095

8. PALIFICATA

8.1 REAZIONI TRASMESSE ALLA PALIFICATA

Con riferimento alle reazioni determinate dalla modellazione del sottopasso di cui la paragrafo 6.12, di cui di seguito si riporta il riepilogo del valore massimo di compressione e/o trazione e l'azione orizzontale globale a metro lineare di manufatto, si riportano le verifiche della capacità portante dei pali e la loro capacità di resistenza alle azioni orissontali.

- combinazione 1 SLU: $R_{max} = -498,37 \text{ kN/m}$
- combinazione 1 SLU: $H_{max} = (-318,85 + 0,00 + 0,00 + 318,85)/4 = 0,00 \text{ kN/m}$
- combinazione 2 SLU: $R_{max} = -728,81 \text{ kN/m}$
- combinazione 2 SLU: $H_{max} = (-299,84 + 0,00 + 0,00 + 299,84)/4 = 0,00 \text{ kN/m}$
- combinazione 3 SLU: $R_{max} = -718,51 \text{ kN/m}$
- combinazione 3 SLU: $H_{max} = (-321,28 + 0,00 + 0,00 + 321,28)/4 = 0,00 \text{ kN/m}$
- combinazione 4 SLU: $R_{max} = -458,40 \text{ kN/m}$
- combinazione 4 SLU: $H_{max} = (-349,05 + 0,00 + 0,00 + 308,99)/4 = -40,06 \text{ kN/m}$
- combinazione 5 SLU: $R_{max} = -1078,98 \text{ kN/m}$
- combinazione 5 SLU: $R_{max} = 674,17 \text{ kN/m}$
- combinazione 5 SLU: $H_{max} = (-668,87 - 14,10 - 14,10 - 68,25)/4 = -191,33 \text{ kN/m}$
- combinazione 6 SLU: $R_{max} = -989,85 \text{ kN/m}$
- combinazione 6 SLU: $R_{max} = 673,14 \text{ kN/m}$
- combinazione 6 SLU: $H_{max} = (-670,86 - 14,10 - 14,10 - 66,26)/4 = -191,33 \text{ kN/m}$
- combinazione 7 SLE quasi permanente: $R_{max} = 368,03 \text{ kN/m}$
- combinazione 7 SLE quasi permanente: $H_{max} = (-235,82 + 0,00 + 0,00 + 235,82)/4 = 0,00 \text{ kN/m}$
- combinazione 8 SLE frequente: $R_{max} = 531,10 \text{ kN/m}$
- combinazione 8 SLE frequente: $H_{max} = (-237,62 + 0,00 + 0,00 + 237,62)/4 = 0,00 \text{ kN/m}$
- combinazione 9 SLE rara: $R_{max} = 531,10 \text{ kN/m}$
- combinazione 9 SLE rara: $H_{max} = (-237,62 + 0,00 + 0,00 + 237,62)/4 = 0,00 \text{ kN/m}$

8.2 VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE MURI SU PALI

8.2.1 Portata limite del singolo palo nei confronti dei carichi verticali

Il carico limite viene del terreno calcolato con metodo analitico come segue:

$$Q_{lim} = Q_{lim-s} + Q_{lim-b} - \Delta W$$

dove:

Q_{lim} = carico limite del palo

Q_{lim-b} = carico limite di base = $\pi \cdot (D^2/4) \cdot q_b$

D = diametro del palo

q_b = carico limite unitario di base

Q_{lim-s} = carico laterale limite = $\pi \cdot D \cdot \sum_i (q_{s-i} \cdot h_i)$

q_{s-i} = attrito laterale limite

h_i = altezza del concio i^{esimo} in cui viene suddiviso il palo

L = lunghezza del palo = $\sum_i (h_i)$

ΔW = differenza tra il peso del palo ed il peso del terreno

La stima dell'attrito laterale limite (q_{s-i}) per pali tipo CFA può essere condotta facendo riferimento alla seguente correlazione proposta da Coleman & Acement (2002):

$$q_{s-i} = \beta \sigma'_v \leq 200 \text{kPa}$$

dove:

σ'_v = tensione verticale efficace in sito

β = $2.27z^{-0.67}$ per terreni limoso-argillosi (formazione "1 e 2")

$10.72z^{-1.30}$ per terreni sabbiosi (rilevato)

$0.20 \leq \beta \leq 2.50$

z = profondità

Per quanto concerne invece i pali trivellati con metodo tradizionale si fa riferimento alla correlazione proposta da Reese & Wright (1977):

$$q_{s-i} = K \sigma'_v \tan(\phi') \leq 150 \text{kPa}$$

dove:

σ'_v = tensione verticale efficace in sito

K = 0.7 (pali soggetti a carichi di compressione)

K = 0.5 (pali soggetti a carichi di trazione)

ϕ' = angolo di resistenza al taglio del terreno

Per il calcolo della portata critica di base (q_b) nei terreni limoso-argillosi (formazione 1 e 2) si è fatto riferimento alla correlazione proposta da Beretzanvez (1965):

$$q_b = N^*_q \sigma'_v \leq 800 \text{kPa}$$

dove:

$\sigma'_v =$ tensione verticale efficace in sito

$N^*_q = 8$

Per i pali intestati nei terreni sabbioso-ghiaiosi (formazione 3 e 4) la portata critica di base è stata invece definita in accordo a quanto proposto da Reese & O'Neill (1988):

$$q_b = 67N_{SPT} \leq 4'300\text{kPa}$$

dove:

$N_{SPT} =$ numero di colpi S.P.T. misurato nell'intorno della base del palo

8.2.2 Portata limite del singolo palo nei confronti dei carichi orizzontali

Per la verifica ai carichi trasversali del palo singolo si fa riferimento alla teoria di Broms (1965) in base alla quale per il carico limite orizzontale risulta funzione del tipo di terreno, del vincolo in testa e dalla geometria del palo.

Si osserva infatti che per pali relativamente corti e rigidi il valore del carico limite orizzontale dipende solo dalle caratteristiche geometriche del palo e dalla resistenza del terreno, mentre per pali relativamente lunghi il valore limite del carico orizzontale dipende anche dalle caratteristiche di resistenza del palo, in quanto la rottura avviene con formazione di una cerniera plastica nel palo (cfr. figura n.8.1).

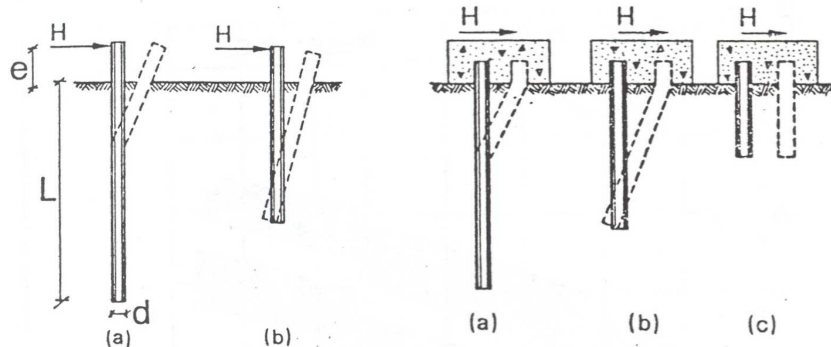


Fig. 13 - MECCANISMI DI ROTTURA PER PALI SOLLECITATI LATERALMENTE CON ROTAZIONE LIBERA IN TESTA (BROMS, 1965)

Fig. 14 - MECCANISMI DI ROTTURA PER PALI SOLLECITATI LATERALMENTE IN TESTA (BROMS, 1965)

Figura n.8.1 – Meccanismi di rottura per pali caricati lateralmente

Nel caso specifico in studio (palo "lungo" vincolato in testa in terreno granulare) il carico limite (H_{ult}) è dato dalla seguente espressione:

$$H_{ult} = K_p \gamma d^3 \cdot [3.676 M_p / (K_p \gamma d^4)]^{2/3}$$

Dove:

γ = peso di volume efficace del terreno

d = diametro del palo

M_p = momento plastico del palo

K_p = coefficiente di spinta passiva del terreno

Nel caso specifico in studio il carico ultimo del palo singolo viene amplificato di un parametro X_h che tiene conto dell'altezza di reinterro al di sopra della testa del palo. In particolare, per pali $D=1'000\text{mm}$ realizzati in materiali caratterizzati da un angolo di resistenza a taglio pari a 26° (del tutto consistente con la formazione 1 e 2) tale parametro risulta variabile tra 1.15 e 1.18 in funzione del momento di plasticizzazione del palo, come illustrato in figura n.8.2.

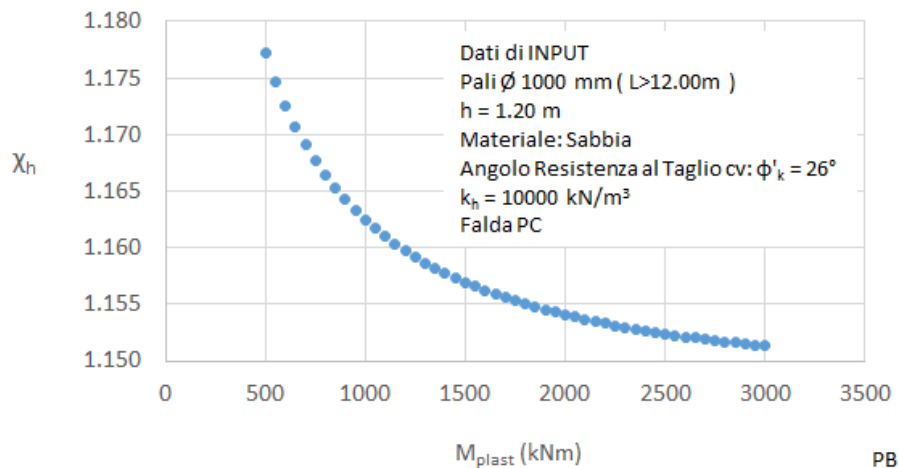


Figura n.8.2 – Coefficiente di correzione della resistenza del palo ai carichi orizzontali

Ai fini delle verifiche di seguito documentate si assume quanto segue:

$$M_{plast} \geq 3'000\text{kNm} \rightarrow X_h = 1.15$$

8.2.3 Verifica di capacità portante nei confronti dei carichi verticali

Si verifica che vale quanto segue:

$$N_d \leq R_d = R_k / \gamma_{R3}$$

Dove:

N_d = azione assiale di design calcolata in accordo al set di coefficienti parziali sulle azioni "A1"

R_d = resistenza di design del terreno

R_k = resistenza "caratteristica" del terreno

γ_{R3} = coefficiente globale sulla resistenza di calcolo come da tabella n.8.1

		Pali CFA	Pali trivellati
Base	γ_b	1.30	1.35
Laterale compressione	γ_s	1.15	1.15
Laterale trazione	γ_{st}	1.25	1.25
Totale (solo prove di carico)	γ_t	1.25	1.30

Tabella n.8.1 – Da tabella n.6.4.II NTC

La resistenza caratteristica è data dalla relazione:

$$R_k = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{medio}}{\xi_3}; \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\} \text{ (tabella n.8.2)}$$

	N° VERTICALI INDAGATE						
	1	2	3	4	5	7	> 10
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

Tabella n.8.2 – fattori di correlazione per approccio analitico (tabella 6.4.IV NTC)

Nel caso specifico in studio si considera quanto segue:

$$\xi = \xi_4 = 1.34$$

8.2.4 Verifica di capacità portante nei confronti dei carichi orizzontali

Si verifica che vale quanto segue:

$$H_d \leq R_d = R_{tr,k} / \gamma_{R3}$$

Dove:

H_d = azione orizzontale di design calcolata in accordo al set di coefficienti parziali sulle azioni "A1"

R_d = resistenza di design del terreno ai carichi orizzontali

$R_{tr,k}$ = resistenza limite "caratteristica" del terreno ai carichi orizzontali

γ_{R2} = coefficiente globale sulla resistenza di calcolo = 1.3 (cfr. tabella n.6.4.VI – NTC)

La resistenza caratteristica è data dalla relazione:

$$R_k = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{medio}}{\xi_3}; \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\} \text{ (tabella n.8.3)}$$

	N° VERTICALI INDAGATE						
	1	2	3	4	5	7	> 10
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

Tabella n.8.3 – fattori di correlazione per approccio analitico (tabella 6.4.IV NTC)

Nel caso specifico in studio si considera quanto segue:

$$\xi = \xi_4 = 1.34$$

8.3 VERIFICHE

8.3.1 Verifiche di capacità portante nei confronti dei carichi verticali

Il progetto delle palificate di fondazione del sottopasso prevede pali di diametro $D=800\text{mm}$ disposti ad interasse longitudinale e trasversale pari a 2.4 m.

Nella seguente figura n.8.3 sono riportate le curve di capacità portante dei pali nei confronti dei carichi verticali di compressione e di trazione calcolate in accordo ai criteri di cui al paragrafo 8.2.3 e con riferimento ai parametri geotecnici ed alle stratigrafie di riferimento di cui al capitolo 3.

Con riferimento alle reazioni massime di compressione e trazione valutate a metro lineare di sottopasso sul singolo palo di cui al paragrafo 8.1 si ha che i valori massimi sui pali più sollecitati risultano:

- combinazione 1 SLU: $R_{\max} = -498,37 \text{ kN/m}$ $N_{\max} = -498,37 \times 2,40 = 1196,09 \text{ kN}$
- combinazione 1 SLU: $H_{\max} = 0,00 \text{ kN/m}$ $H_{\max} = 0,00 \text{ kN}$
- combinazione 2 SLU: $R_{\max} = -728,81 \text{ kN/m}$ $N_{\max} = -728,81 \times 2,40 = -1749,14 \text{ kN}$
- combinazione 2 SLU: $H_{\max} = 0,00 \text{ kN/m}$ $H_{\max} = 0,00 \text{ kN}$
- combinazione 3 SLU: $R_{\max} = -718,51 \text{ kN/m}$ $N_{\max} = -718,51 \times 2,40 = -1722,42 \text{ kN}$
- combinazione 3 SLU: $H_{\max} = 0,00 \text{ kN/m}$ $H_{\max} = 0,00 \text{ kN}$
- combinazione 4 SLU: $R_{\max} = -458,40 \text{ kN/m}$ $N_{\max} = -458,40 \times 2,40 = -1100,16 \text{ kN}$
- combinazione 4 SLU: $H_{\max} = -40,06 \text{ kN/m}$ $H_{\max} = -40,06 \times 2,40 = -96,14 \text{ kN}$
- combinazione 5 SLU: $R_{\max} = -1078,98 \text{ kN/m}$ $N_{\max} = -1078,98 \times 2,40 = 2589,55 \text{ kN}$
- combinazione 5 SLU: $R_{\max} = 674,17 \text{ kN/m}$ $N_{\max} = 674,17 \times 2,40 = -1618,01 \text{ kN}$
- combinazione 5 SLU: $H_{\max} = -191,33 \text{ kN/m}$ $H_{\max} = -191,33 \times 2,40 = -459,19 \text{ kN}$
- combinazione 6 SLU: $R_{\max} = -989,85 \text{ kN/m}$ $N_{\max} = -989,85 \times 2,40 = 2375,64 \text{ kN}$
- combinazione 6 SLU: $R_{\max} = 673,14 \text{ kN/m}$ $N_{\max} = 673,14 \times 2,40 = -1615,54 \text{ kN}$

- combinazione 6 SLU: $H_{max} = -191,33 \text{ kN/m}$ $H_{max} = -191,33 \times 2,40 = -459,19 \text{ kN}$
- combinazione 7 SLE quasi permanente: $R_{max} = 368,03 \text{ kN/m}$ $N_{max} = 368,03 \times 2,40 = 883,27 \text{ kN}$
- combinazione 7 SLE quasi permanente: $H_{max} = 0,00 \text{ kN/m}$ $H_{max} = 0,00 \text{ kN}$
- combinazione 8 SLE frequente: $R_{max} = 531,10 \text{ kN/m}$ $N_{max} = 531,10 \times 2,40 = 1274,64 \text{ kN}$
- combinazione 8 SLE frequente: $H_{max} = 0,00 \text{ kN/m}$ $H_{max} = 0,00 \text{ kN}$
- combinazione 9 SLE rara: $R_{max} = 531,10 \text{ kN/m}$ $N_{max} = 531,10 \times 2,40 = 1274,64 \text{ kN}$
- combinazione 9 SLE rara: $H_{max} = 0,00 \text{ kN/m}$ $H_{max} = 0,00 \text{ kN}$

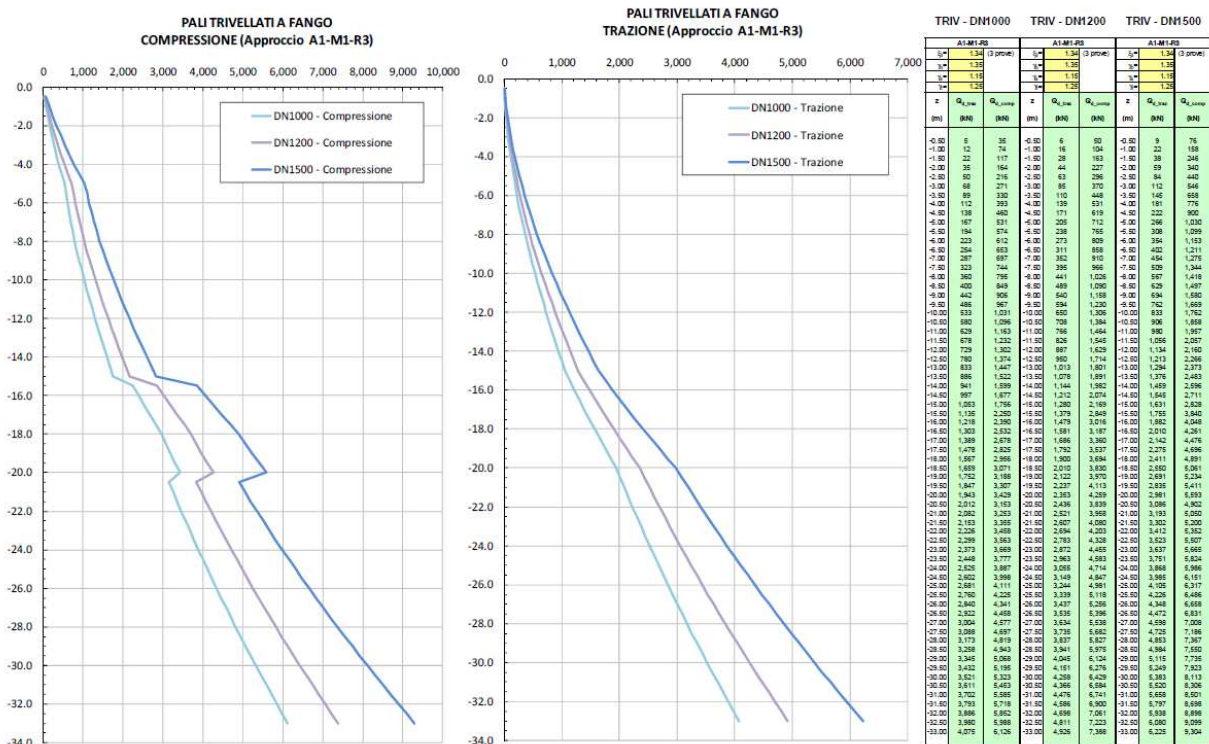


Figura n.8.3 – Curve di capacità portante pali di fondazione – Compressione e trazione

Il valore massimo a compressione si ha nella combinazione SLU 5 riporta un valore $N_{SLU} = 2589,55 \text{ kN}$ per cui adottando pali lunghi 19,00 metri si ha:

$$N_{SLU} = 2589,55 \text{ kN} < 3188 \text{ kN} \quad FS = 1,23$$

Il valore massimo a trazione si ha nella combinazione SLU 5 riporta un valore $N_{SLU} = 1618,01 \text{ kN}$ per cui adottando pali lunghi 19,00 metri si ha:

$$N_{SLU} = 1618,01 \text{ kN} < 1752 \text{ kN}$$

$$FS = 1,08$$

8.3.2 Verifiche di capacità portante nei confronti dei carichi orizzontali

Con riferimento alle azioni di taglio massime sul singolo palo di cui al paragrafo 8.3.1 ed in accordo ai criteri di calcolo di cui al paragrafo n.8.2.4, si riporta di seguito la verifica di capacità portante del singolo palo nei confronti dei carichi orizzontali.

Il momento plastico del palo risulta pari a:

Calcolo del momento di plasticizzazione di una sezione circolare

Diametro = 1000 (mm)
 Raggio = 500 (mm)
 Sforzo Normale = 0 (kN)

Caratteristiche dei Materiali

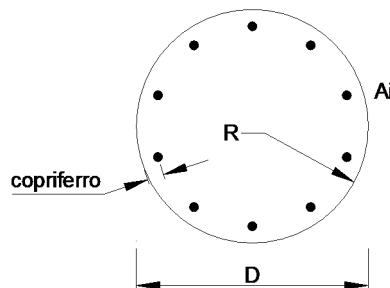
calcestruzzo

$$R_{ck} = 30 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\gamma_{m,c} = 1.5$$

$$\alpha = 0.8$$

$$f_{cd} = R_{ck} / \gamma_c = 20.00 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$



Acciaio

tipo di acciaio: B450C

$$f_{yk} = 450 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\gamma_E = 1.00$$

$$\gamma_S = 1.15$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_S / \gamma_E = 391.3 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$E_s = 206000 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\epsilon_{ys} = 0.190\%$$

$$\epsilon_{uk} = 1.111\%$$

$$\epsilon_{ud} = 1.000\%$$

Armature

numero	diametro (mm)	area (mm ²)	copriferro (mm)
18	φ 24	8143	60
0	φ 20	0	60
0	φ 8	0	60

Calcolo

Momento di Plasticizzazione

$$M_y = 1221.3 \text{ (kN m)}$$

Considerando le caratteristiche dei terreni immediatamente al di sotto della platea di fondazione e quindi un coefficiente di sicurezza pari a $1,3 \times 1,34/1,10 = 1,51$, si ha che il valore massimo dell'azione orizzontale risulta pari a $H = 905,09 \text{ kN}$.

**CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA**

OPERA: Scatolare 2

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)

H = carico limite orizzontale

L = lunghezza del palo

d = diametro del palo

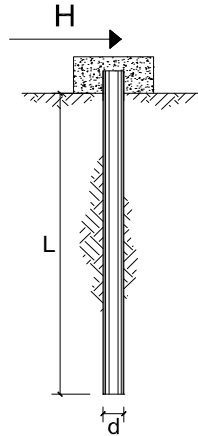
M_y = momento di plasticizzazione della sezione

F_s = coefficiente di sicurezza

ϕ' = angolo di attrito del terreno

k_p = coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin\phi') / (1 - \sin\phi')$)

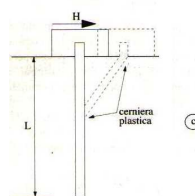
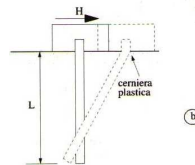
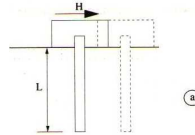
γ = peso di unità di volume del terreno (se è presente la falda $\gamma = \gamma'$)



Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d}\right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d}\right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4}\right)^2}$$



DATI DI INPUT:

L =	19.00	(m)
d =	1.00	(m)
M_y =	1221.30	(kN m)
F_s =	1.51	(-)
ϕ' =	30.00	(°)
k_p =	3.00	(-)
γ =	19.00	(kN/m ³)

Palo corto:

$H1 = 30865.50 \text{ (kN)}$ $H1/F_s = 20376.19 \text{ (kN)}$

Palo intermedio:

$H2 = 10352.78 \text{ (kN)}$ $H2/F_s = 6834.50 \text{ (kN)}$

Palo lungo:

$H3 = 1047.35 \text{ (kN)}$ $H3/F_s = 691.42 \text{ (kN)}$
 $Z_c = 3.50 \text{ (m)}$ Z_c Quota della seconda cerniera plastica

$H_{lim} = \min(H1, H2, H3) = 1047.35 \text{ (kN)}$ palo lungo

$H_{amm} = H_{lim} / F_s = 691.42 \text{ (kN)}$

Il valore massimo del taglio si ha sempre nella combinazione SLU 5 riporta un valore $H_{SLU} = 459,19 \text{ kN}$:

$H_{SLU} = 459,19 \text{ kN} < 691,42 \text{ kN}$ $F_s = 1,51$