

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

In particolare, considerando 4 verticali d'indagine si hanno i seguenti:

$$\xi_3 = 1.55 \quad \xi_4 = 1.42$$

Si riportano i valori dei risultati:

	CPTU 7	CPTU 8	CPTU 9	S02	MEDIA	MIN
					(kN)	(kN)
Qlat	2191,76	2163,82	2223,86	2046,02	2156,37	2046,02
Qbase	1018,94	1018,94	1018,94	1018,94	1018,94	1018,94

			COMPRESSIONE		TRAZIONE	
ξ_3	ξ_4	CARATT.	$\gamma R3$	Rd	$\gamma R3$	Rd
(-)	(-)	(kN)	(-)	(kN)	(-)	(kN)
1,55	1,42	1391	1,15	1209,7	1,25	1113,0
1,55	1,42	657	1,15	571,6	(-)	(-)
			Rcd	1781,4	Rtd	1113,0

La verifica di capacità portante a compressione è soddisfatta: $R_{cd} = 1781 \text{ kN} > N_{sd,max} = 1747 \text{ kN}$

La verifica di capacità portante a trazione è soddisfatta: $R_{td} = 1113 \text{ kN} > N_{sd,max} = 958 \text{ kN}$

7.5 Verifiche strutturali dei pali

Si verificano a tenso-flessione pali relativi al Tratto Basso:

$$N_{t,max} = -739 \text{ kN} \quad M_{max} = 387 \text{ kNm} \quad (\text{combo SLV6})$$

L'armatura del palo è composta, in testa, da n° 16 barre $\phi 24$: la verifica è soddisfatta

$$M_{sd} = 387 < M_{rd} = 429 \text{ kNm}$$

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

Sezione circolare cava

Raggio esterno 31 [cm]
Raggio interno 0 [cm]
N° barre uguali 16
Diametro barre 2.4 [cm]
Copriferro (baric.) 8 [cm]

N° barre 0 Zoom

Tipo Sezione
☐ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☒ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N_{Ed} -739 0 kN
M_{xEd} 0 0 kNm
M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

Vertici: 52 N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C25/30

ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200'000 N/mm² f_{cd} 14.17 ‰
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 9.75
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.6
 τ_{cl} 1.829

M_{xRd} 429.1 kN m

σ_c -14.17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 8.343 ‰
d 54 cm
x 15.96 x/d 0.2955
 δ 0.8094

Si verificano a tenso-flessione pali relativi al tratto Alto:

$$N_{t,max} = -958 \text{ kN} \quad M_{max} = 415 \text{ kNm} \quad (\text{SLV16})$$

L'armatura del palo è composta, in testa, da n° 24 barre $\phi 22$: la verifica è soddisfatta

$$M_{sd} = 415 < M_{rd} = 416 \text{ kNm}$$

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

Sezione circolare cava

Raggio esterno 31 [cm]
Raggio interno 0 [cm]
N° barre uguali 24
Diametro barre 2.2 [cm]
Copriferro (baric.) 8 [cm]

N° barre 0 Zoom

Tipologia Sezione

☐ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☒ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N Ed -958 0 kN
M xEd 0 0 kNm
M yEd 0 0

P.to applicazione N

☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Metodo di calcolo

☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. -
☐ Metodo n

Tipologia flessione

☒ Retta ☐ Deviata

Vertici: 52 N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

☐ Precompresso

Materiali

B450C C25/30

ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200'000 N/mm² f_{cd} 14.17
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 9.75
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.6
 τ_{c1} 1.829

M xRd 525.6 kN m

σ_c -14.17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 7.799 ‰
d 54 cm
x 16.73 x/d 0.3098
 δ 0.8272

Diagramma

La sollecitazione di taglio Massimo per I due tratti è pari a 260 kN. L'armatura è composta da staffatura elicoidale di diametro 12mm/20cm. Si riporta la verifica SLU a taglio riducendo la sezione di verifica ad una sezione quadrata inscritta nella sezione del palo.

VERIFICA A TAGLIO DI SEZIONI IN C.A. - secondo DM2008 punto 4.1.2.1.3						
GEOMETRIA SEZIONE						
base b_w	500	[mm]	d utile	450	[mm]	
altezza	500	[mm]	area	250000	[mm ²]	
copriferro	50	[mm]				
MATERIALI						
			calcestruzzo			
			R_{ck}	30	[N/mm ²]	
acciaio	B450C		f_{ck}	25	[N/mm ²]	
f_{yk}	450	[N/mm ²]	γ_c	1,5		
γ_s	1,15		alfa cc	0,85		
f_{yd}	391	[N/mm ²]	f_{cd}	14,2	[N/mm ²]	
			f_{cd}	7,1	[N/mm ²]	
SOLLECITAZIONE						
	Vsd		260	[kN]		
elementi senza armature trasversali resistenti a taglio				[punto 4.1.2.1.3.1]		
(per solai piastre e membrature --> si calcola la resistenza a trazione del cls)						
k	1,67					
V_{min}	0,377					
Asl	1600	[mm ²]	area armatura longitudinale tesa			
ρ_1	0,007	<	0,020			
σ_{cp}	0,000	<	2,833	[MPa]		
N_{Sd}	0	[kN]	sforzo di compressione			
V_{Rd}	117,45	[kN]	$V_{Rd,min}$ =	84,72	[kN]	
V_{Rd}	117,45	[kN]				
$V_{Rd} < V_{sd}$	necessario mettere armatura trasversale a taglio					

elementi con armature trasversali resistenti a taglio				[punto 4.1.2.1.3.2]	
ARMATURE					
alfa c	1,00				
diam.staffe	12	[mm]		Inclinazione variabile	
s	200	[mm]	passo staffe	ω_{sw}	0,0625
n° braccia	2			$\cot\theta^*$	2,6463
Asw	226	[mm ²]	armatura trasversale		
alfa	90	[°]	inclinazione staffe-asse trave		
cot (alfa)	0,00				
sen (alfa)	1,00				
θ	33,7	[°]	inclinazione puntoni cls tra 21.8° e 45°		
cot (θ)	1,50		compreso tra 1,0 e 2,5		
resistenza offerta dall'armatura a taglio				269 [kN]	
TAGLIO RESISTENTE					
resistenza di calcolo a taglio trazione				formula 4.1.18	
V_{Rds}	269	[kN]			
resistenza di calcolo a taglio compressione				formula 4.1.19	
V_{Rcd}	662	[kN]			
resistenza a taglio (min V_{Rsd} ; V_{Rcd})				formula 4.1.20	
V_{Rd}	269	[kN]	sezione verificata a taglio		

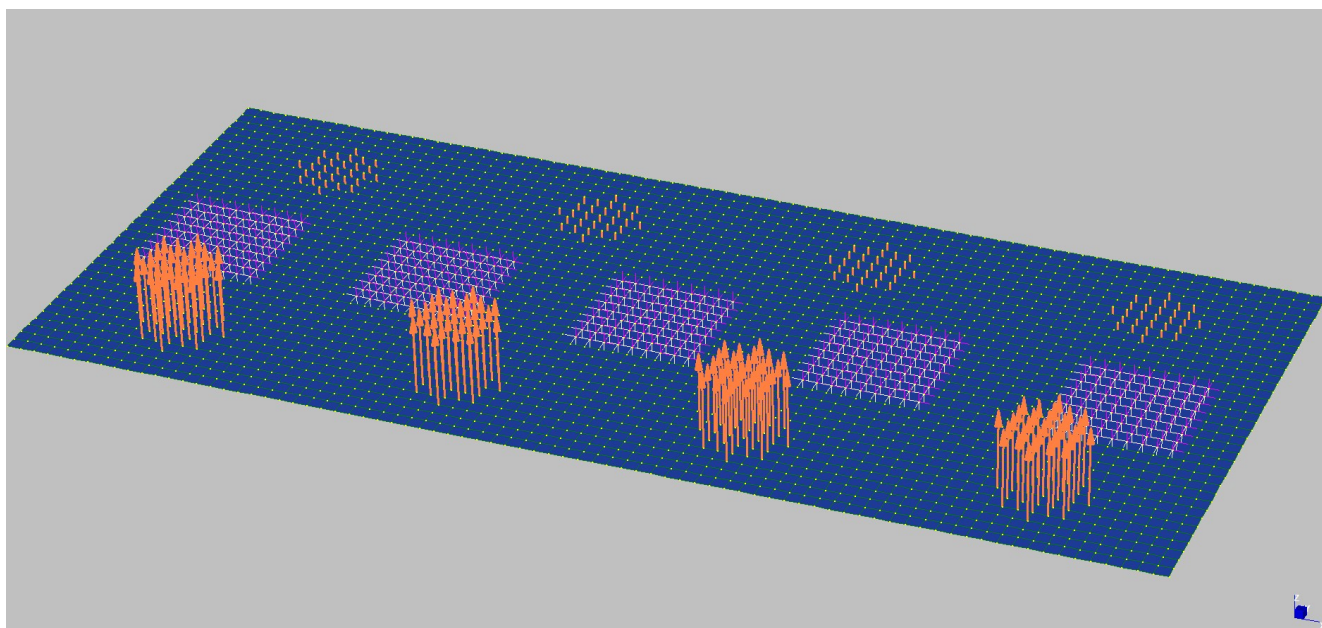
Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

7.6 Verifiche del plinto

7.6.1 Zona centrata

Il plinto viene verificato modellando con software Strauss la platea come elemento plate di adeguata rigidezza ($E = 30 \text{ GPa}$ e $s = 0.80\text{m}$), vincolata in corrispondenza dei pilastri e caricata dalla reazione massima del palo a compressione (1880kN) da un lato e trazione dall'altro (960kN) per il tratto in cui i pali sono più fitti (tratto Alto).

Si riporta la vista del modello:



Si riporta la vista delle flessioni in direzione trasversale (MY) e longitudinale (MX).

Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

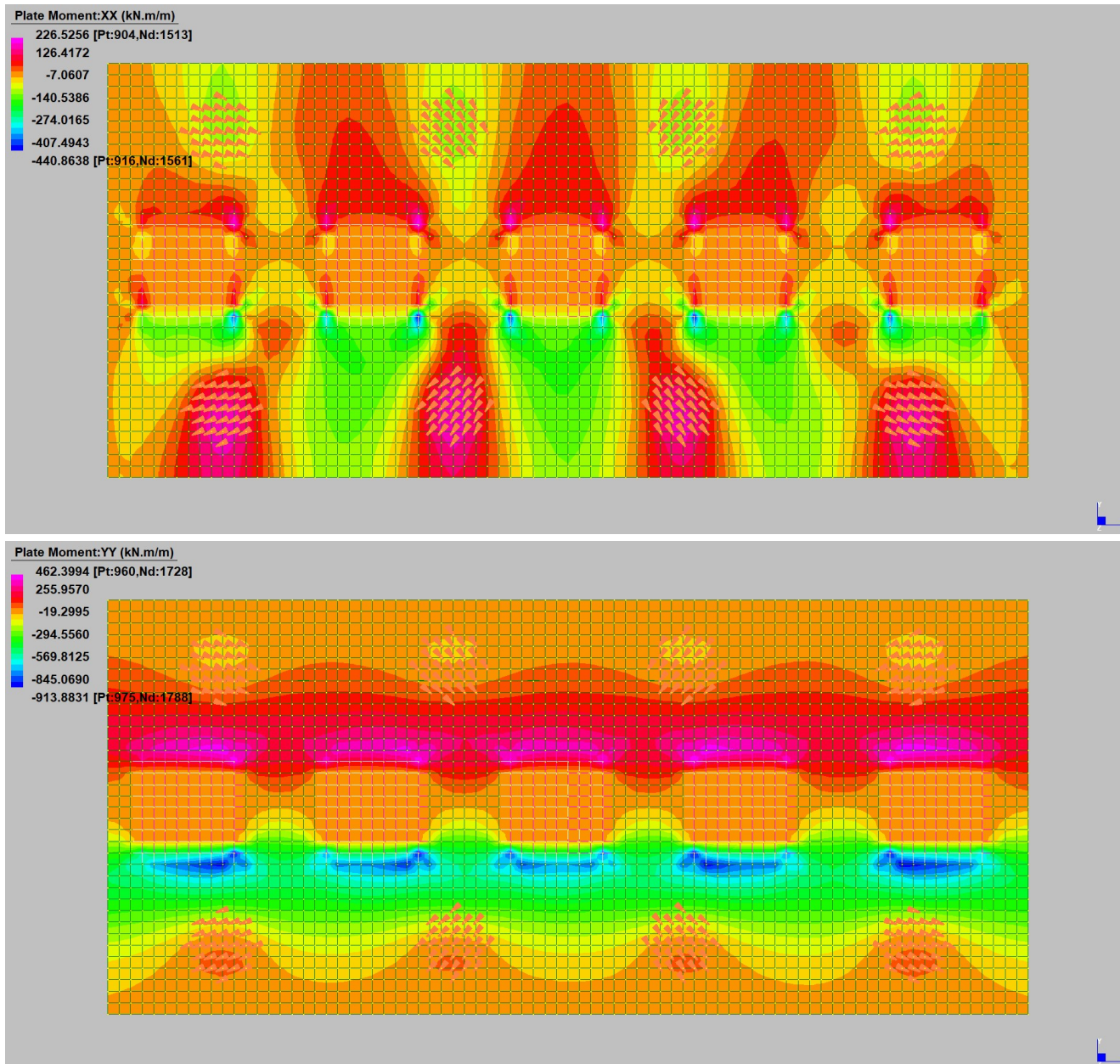
Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE

G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni



Per quanto riguarda la flessione che tende le fibre inferiori in corrispondenza della fascia dei pilastri di larghezza 0.80, in direzione YY (trasversale), si ha il seguente valore del momento:

Momento tende fibre inferiori:

Intervento:

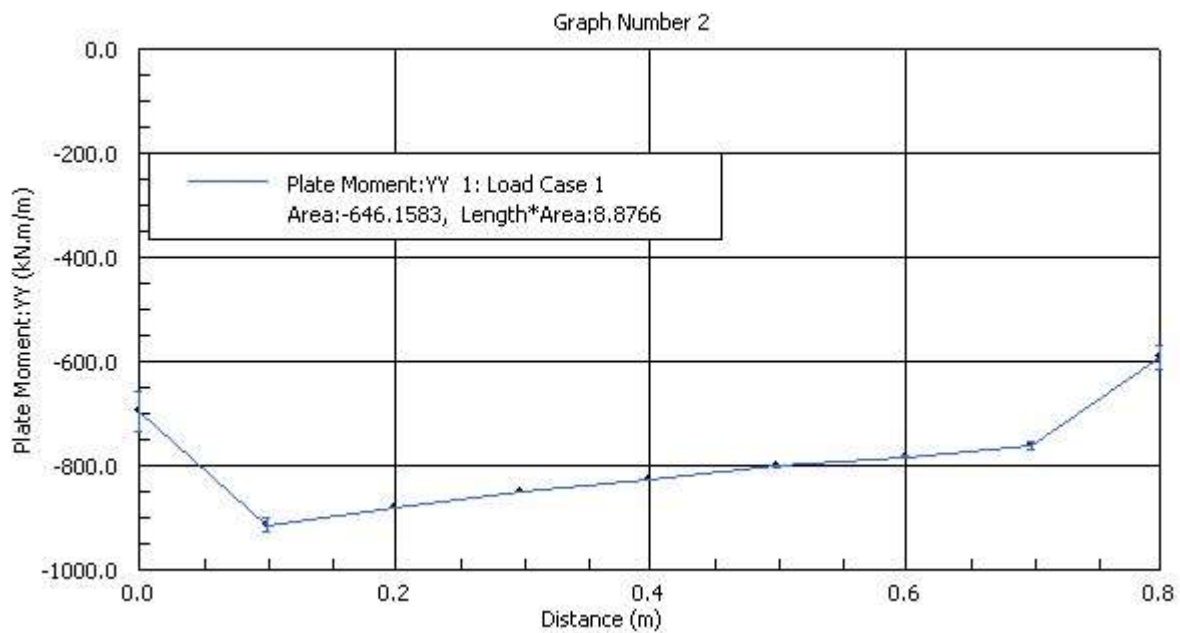
Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

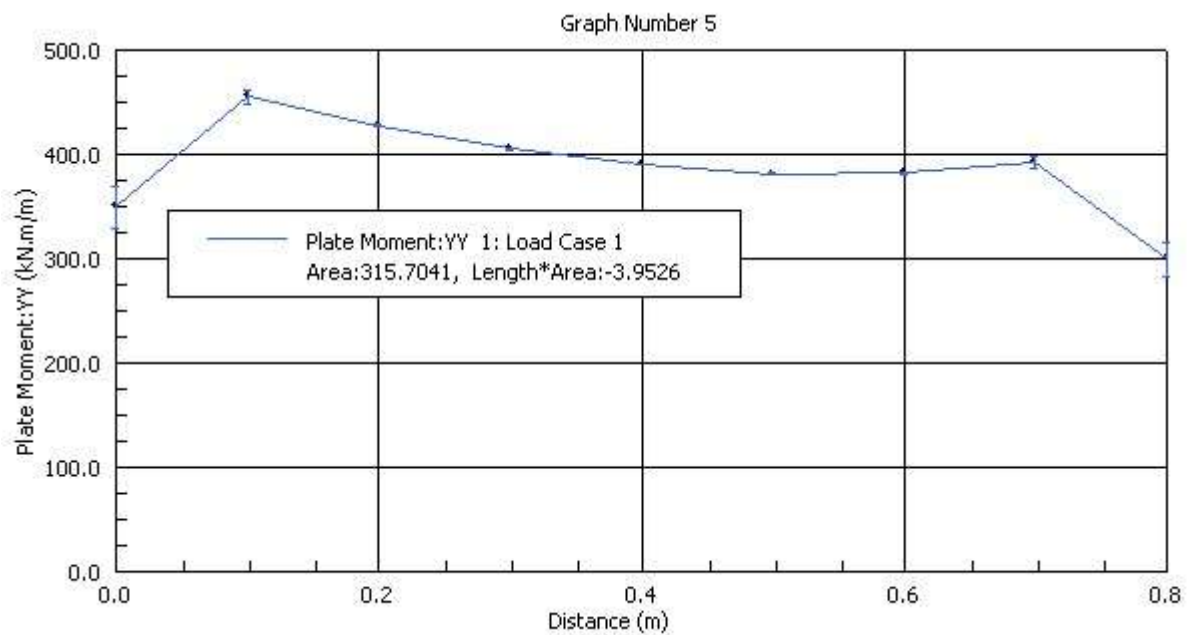
PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE
G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni



Momento tende fibre superiori:



Armando in corrispondenza del pilastro con n° 6 barre di diametro 24mm inferiori e n°6 barre di diametro 18mm superiori si hanno i seguenti valori del momento resistente:

$M_{rd,inf} = 738 \text{ kNm} > M_{sd,inf} = 646 \text{ kNm} \rightarrow$ verifica soddisfatta

Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE

G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni

Verifica C.A. S.L.U. - File: _ □ ×

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo:

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	80	80

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.2	6
2	27	74

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd} kNm

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. - ☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ cm

☐ Precompresso

Materiali

B450C		C25/30	
ε _{su}	67.5 ‰	ε _{c2}	2 ‰
f _{yd}	391.3 N/mm²	ε _{cu}	3.5 ‰
E _s	200'000 N/mm²	f _{cd}	14.17
E _s /E _c	15	f _{cc} /f _{cd}	0.8
ε _{syd}	1.957 ‰	σ _{c,adm}	9.75
σ _{s,adm}	255 N/mm²	τ _{co}	0.6
		τ _{c1}	1.829

M_{xRd} kNm

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ε_c ‰
 ε_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

$M_{rd,sup} = 424 \text{ kNm} > M_{sd,sup} = 316 \text{ kNm} \rightarrow \text{verifica soddisfatta}$

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	80	80

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.2	6
2	27	74

Tipo Sezione
☒ Rettang. re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} 0 kN
 M_{xEd} 0 kNm
 M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
☐ S.L.U. + ☒ S.L.U. - ☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

☐ Precompresso

Materiali

B450C C25/30

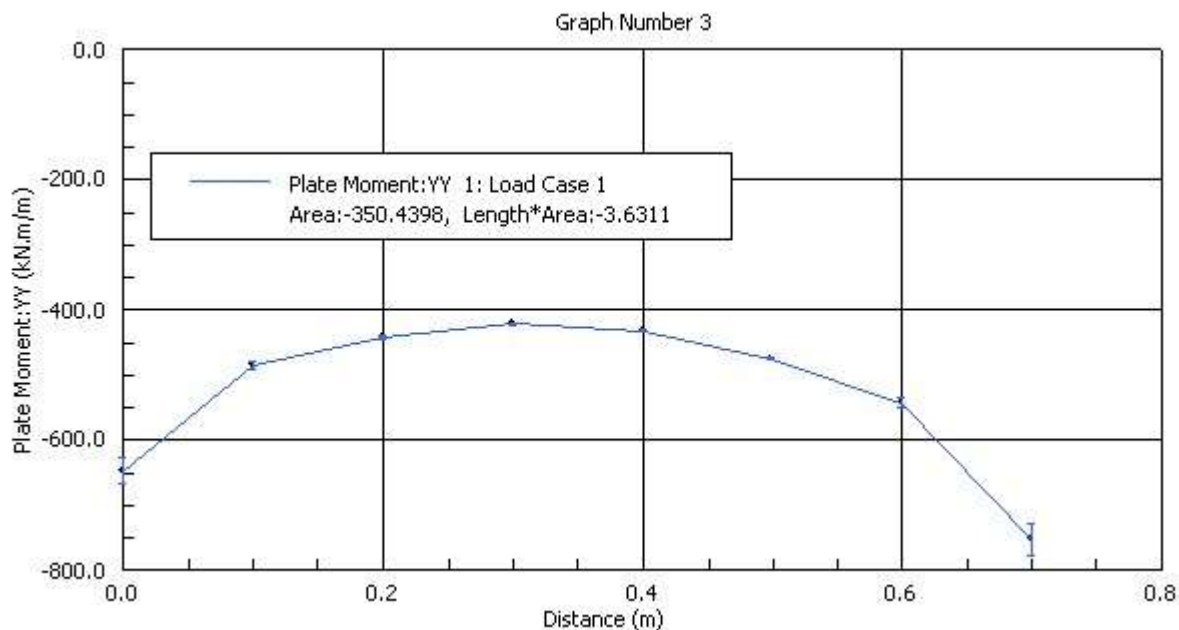
ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200'000 N/mm² f_{cd} 14.17 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 9.75 N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.6
 τ_{c1} 1.829

M_{xRd} -423.8 kN m
 σ_c -14.17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 38.92 ‰
 d 74 cm
 x 6.106 x/d 0.08251
 δ 0.7

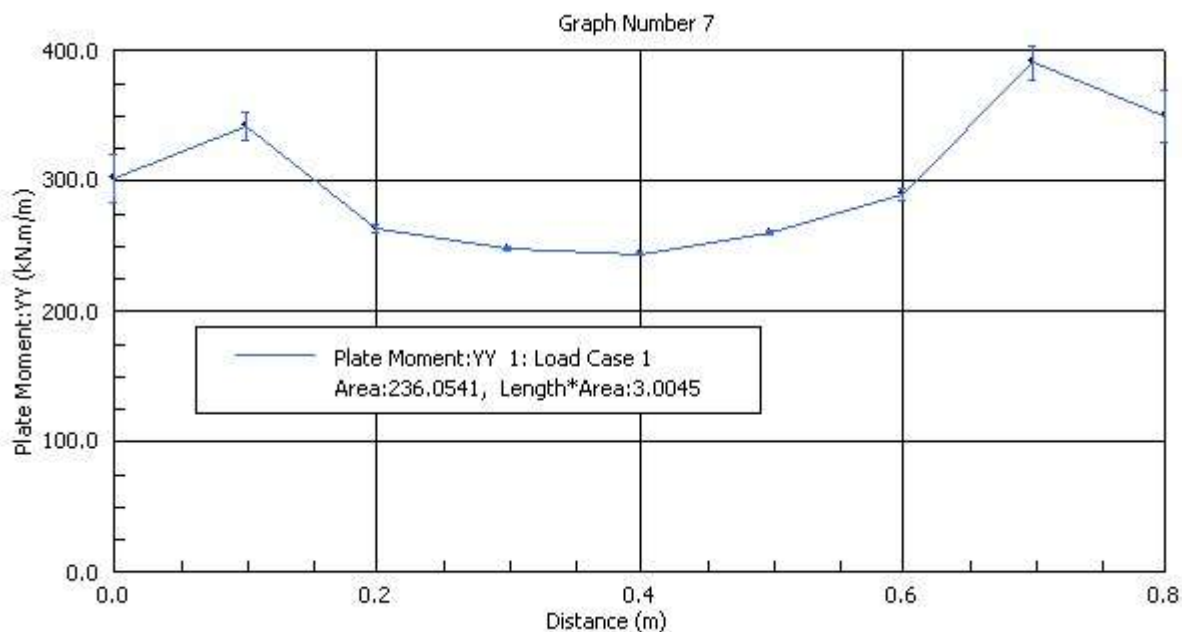
Per quanto riguarda la flessione che tende le fibre inferiori in corrispondenza della fascia compresa tra due pilastri di larghezza 0.80, in direzione XX (trasversale), si ha il seguente valore del momento:

Momento tende fibre inferiori:

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni



Momento tende fibre superiori:



Tra pilastro e pilastro si arma con n° 5 barre di diametro 20mm inferiori e n°5 barre di diametro 16mm superiori si hanno i seguenti valori del momento resistente:

$M_{rd,inf} = 350 \text{ kNm} > M_{sd,inf} = 437 \text{ kNm} \rightarrow \text{verifica soddisfatta}$

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

Verifica C.A. S.L.U. - File: — □ ×

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N* strati barre Zoom

N*	b [cm]	h [cm]
1	80	80

N*	As [cm²]	d [cm]
1	10	6
2	15.7	74

Sollecitazioni
S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} kN
M_{xEd} kNm
M_{yEd} kNm

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C C25/30
 ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200'000 N/mm² f_{cd} 14.17 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 9.75 N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.6
 τ_{c1} 1.829

M_{xRd} kN m
 σ_c -14.17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 37.57 ‰
d 74 cm
x 6.306 x/d 0.08522
 δ 0.7

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N* rett.
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ cm Col. modello

☐ Precompresso

$M_{rd,sup} = 285 \text{ kNm} > M_{sd,sup} = 236 \text{ kNm} \rightarrow$ verifica soddisfatta

Verifica C.A. S.L.U. - File: — □ ×

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N* strati barre Zoom

N*	b [cm]	h [cm]
1	80	80

N*	As [cm²]	d [cm]
1	10	6
2	15.7	74

Sollecitazioni
S.L.U. ☒ Metodo n ☐

N_{Ed} kN
M_{xEd} kNm
M_{yEd} kNm

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C C25/30
 ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200'000 N/mm² f_{cd} 14.17 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 9.75 N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.6
 τ_{c1} 1.829

M_{xRd} kN m
 σ_c -14.17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 44.01 ‰
d 74 cm
x 5.451 x/d 0.07366
 δ 0.7

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo
☐ S.L.U.+ ☒ S.L.U.-
☐ Metodo n

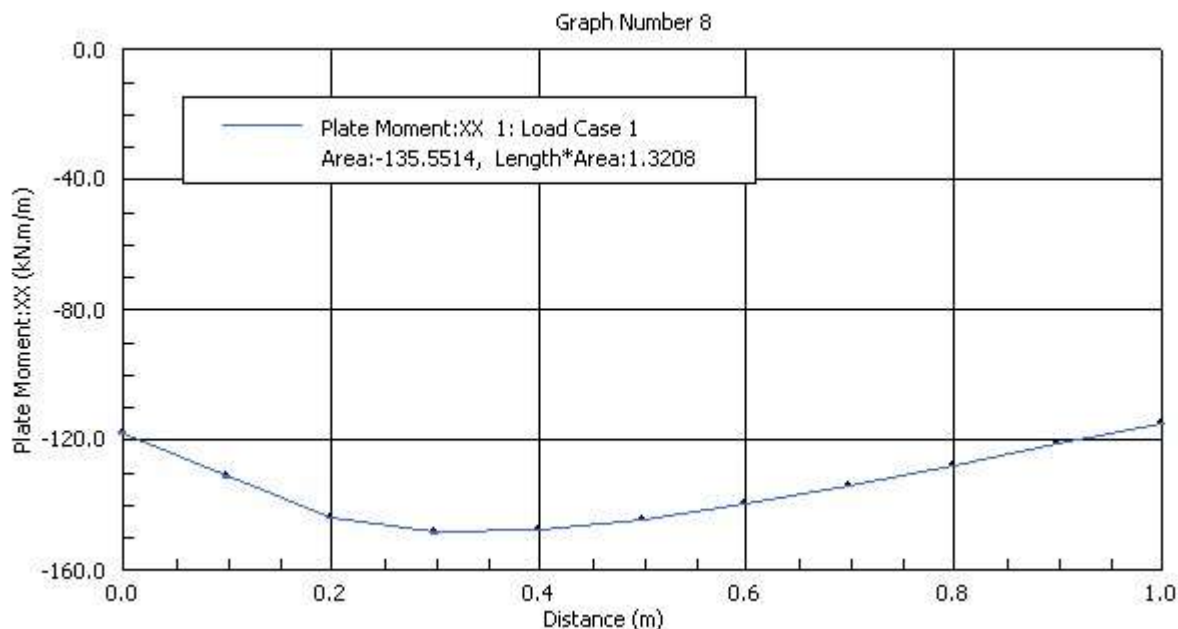
Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N* rett.
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ cm Col. modello

☐ Precompresso

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

In direzione longitudinale Mxx si ha il seguente valore massimo di sollecitazione di flessione per un metro di larghezza della platea:



Si arma in direzione longitudinale con n° 5 barre di diametro 16mm inferiori e n°5 barre di diametro 16mm superiori ogni metro si hanno i seguenti valori del momento resistente:

$M_{rd} = 281 \text{ kNm} > M_{sd,inf} = 135 \text{ kNm} \rightarrow$ verifica soddisfatta

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	80	80

N°	As [cm²]	d [cm]
1	10	8
2	10	72

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 0 kN

M_{xEd} 0 0 kNm

M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C25/30

ε_{su} 67.5 ‰ ε_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391.3 N/mm² ε_{cu} 3.5 ‰

E_s 200'000 N/mm² f_{cd} 14.17

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8

ε_{syd} 1.957 ‰ σ_{c,adm} 9.75

σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.6

τ_{c1} 1.829

M_{xRd} 281.5 kNm

σ_c -14.17 N/mm²

σ_s 391.3 N/mm²

ε_c 3.5 ‰

ε_s 36.49 ‰

d 72 cm

x 6.302 x/d 0.08752

δ 0.7

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

Per quanto riguarda la verifica a fessurazione si considera, a favore di sicurezza, il momento SLE in combinazione frequente calcolato come $M_{SLU}/\gamma_{G,Q}$ con $\gamma_{G,Q} = 1.35$. Le fondazioni sono in condizioni ambientali ordinarie (XC2), quindi per la combinazione SLEfrequente il limite di apertura delle fessure è di $w = 0.4\text{mm}$.

Si riporta la verifica della sezione sottopilastrì:

Momento che tende le fibre inferiori: $M_{SLE} = 646/1.35 = 478 \text{ kNm}$

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS		
Controllo tensionale per la Combinazione Frequente		
Momento sollecitante assunto in valore assoluto	M_{Ed}	478.0 [kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	n	15.0 [-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	j	800 [MPa]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	800 [-]
Copriferro	d'	50 [kNm]
Altezza utile della sezione	d'	750 [kNm]
Area dell'armatura tesa	A_s	2714 [mm ²]
Area dell'armatura compressa	A'_s	1527 [mm ²]
Posizione dell'asse neutro	x	212.93 [mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	J	14926403800 [mm ⁴]
Tensione nel calcestruzzo	σ_c	6.82 [MPa]
Tensione nell'armatura tesa	σ_s	257.99 [MPa]

Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente		
Momento sollecitante per la combinazione Frequente	$M_{Ed, freq.}$	478 [kNm]
Durata del carico		lunga [-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	212.93 [mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s	257.99 [MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	$f_{ct, eff}$	2.6 [MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	k_t	0.4 [-]
Altezza efficace	$h_{c, eff}$	125 [mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	$A_{c, eff}$	100000 [mm ²]
Rapporto geometrico sull'area efficace	$\rho_{p, eff}$	0.02714 [-]
Rapporto fra E_s/E_{cm}	α_e	6.35 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	0.001068 [-]
		0.001068 [-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	ϕ_{eq}	24.00 [mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre	k_1	0.8 [-]
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	k_2	0.5 [-]
	k_3	3.4 [-]
	k_4	0.425 [-]
Distanza massima tra le fessure	$s_{r, max}$	252.31 [mm]
		252.31 [mm]
Ampiezza delle fessure	w_k	0.2696 [mm]
Ampiezza massima delle fessure	w_{max}	0.4 [mm]

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

Momento che tende le fibre superiori: $M_{SLE} = 316/1.35 = 233 \text{ kNm}$

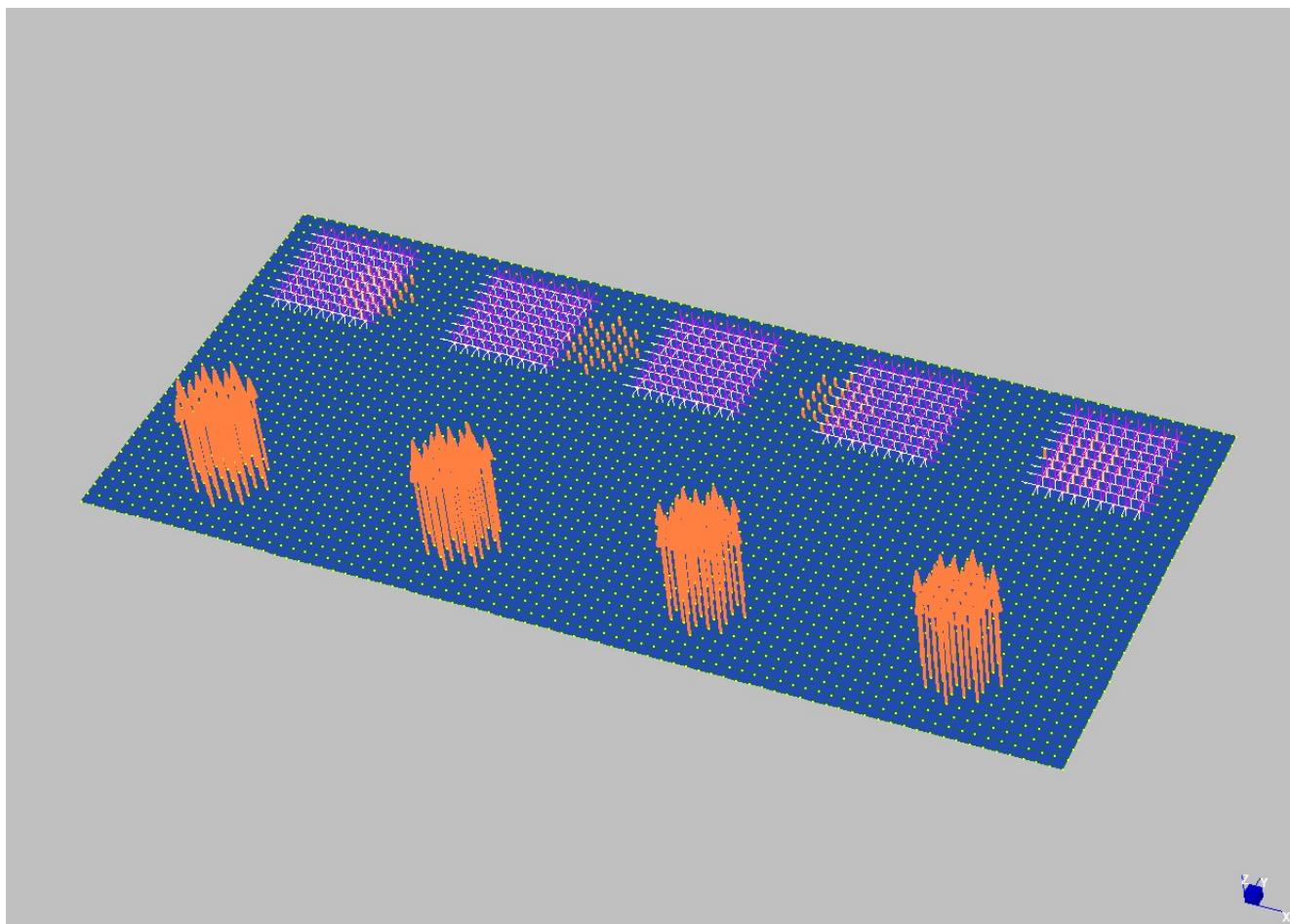
DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS			
Controllo tensionale per la Combinazione Frequente			
Momento sollecitante assunto in valore assoluto	M_{Ed}	233.0	[kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	n	15.0	[-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	j	800	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	800	[-]
Copriferro	d'	50	[mm]
Altezza utile della sezione	d'	750	[mm]
Area dell'armatura tesa	A_s	1527	[mm ²]
Area dell'armatura compressa	A'_s	2714	[mm ²]
Posizione dell'asse neutro	x	153.62	[mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	J	9549516446	[mm ⁴]
Tensione nel calcestruzzo	σ_c	3.75	[MPa]
Tensione nell'armatura tesa	σ_s	218.27	[MPa]
Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente			
Momento sollecitante per la combinazione Frequente	$M_{Ed, freq.}$	233	[kNm]
Durata del carico		lunga	[-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	153.62	[mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s	218.27	[MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	$f_{ct, eff}$	2.6	[MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	k_f	0.4	[-]
Altezza efficace	$h_{c, eff}$	125	[mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	$A_{c, eff}$	100000	[mm ²]
Rapporto geometrico sull'area efficace	$\rho_{p, eff}$	0.01527	[-]
Rapporto tra E_s/E_{cm}	α_e	6.35	[-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	0.000723	[-]
		0.000723	[-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	ϕ_{eq}	18.00	[mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre	k_1	0.8	[-]
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	k_2	0.5	[-]
	k_3	3.4	[-]
	k_4	0.425	[-]
Distanza massima tra le fessure	$s_{r, max}$	302.42	[mm]
		302.42	[mm]
Ampiezza delle fessure	w_k	0.2186	[mm]
Ampiezza massima delle fessure	w_{max}	0.4	[mm]

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

7.6.2 Zona eccentrica

Il plinto viene verificato modellando con software Strauss la platea come elemento plate di adeguata rigidezza ($E = 30 \text{ GPa}$ e $s = 0.80\text{m}$), vincolata in corrispondenza dei pilastri e caricata dalla reazione massima del palo a compressione (1880kN) da un lato e trazione dall'altro (960kN) per il tratto in cui i pali sono più fitti (tratto Alto).

Si riporta la vista del modello:



Si riporta la vista delle flessioni in direzione trasversale (MY) e longitudinale (MX).

Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE

G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni

Plate Moment:XX (kN.m/m)

343.9739 [Pt:1116,Nd:2361]
164.5778
-74.6169
-313.8117
-553.0065
-792.2012
-851.9999 [Pt:900,Nd:1494]

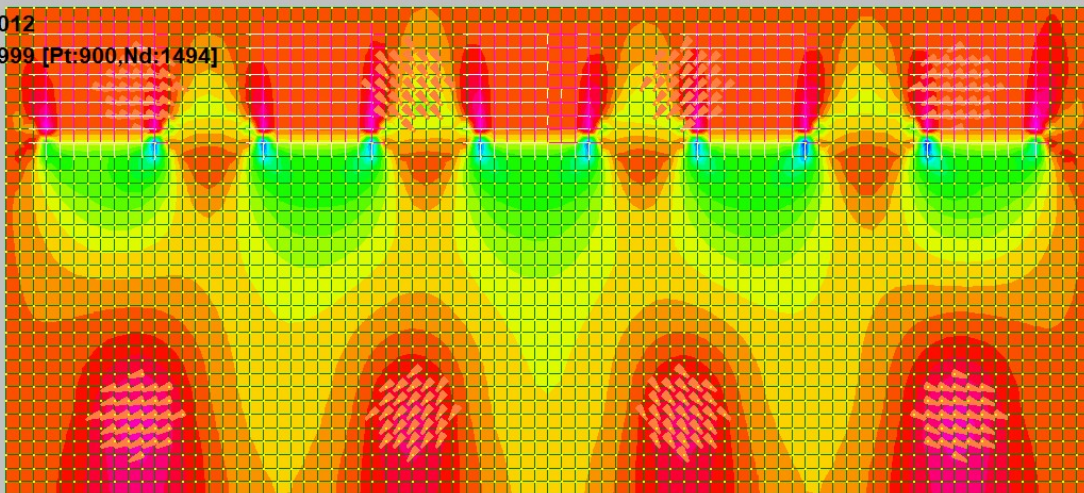
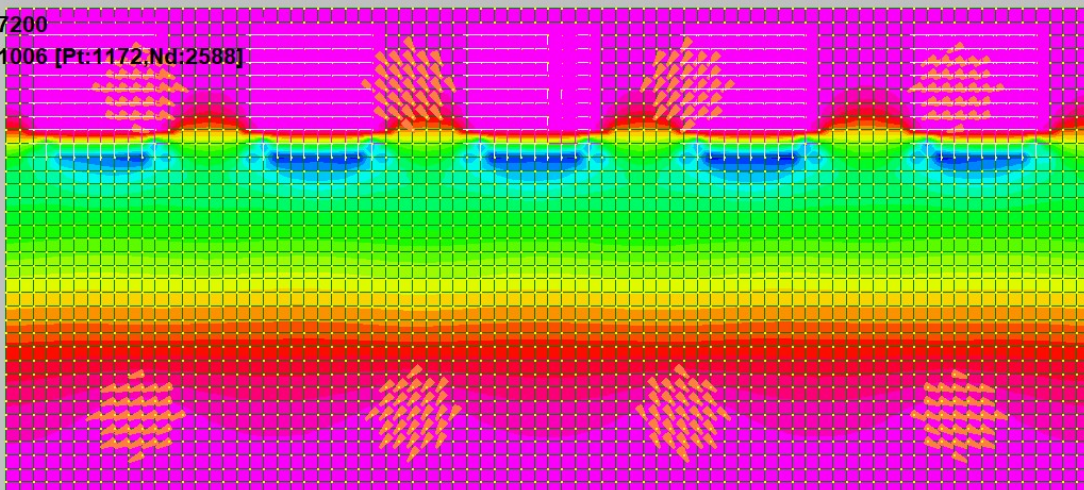


Plate Moment:YY (kN.m/m)

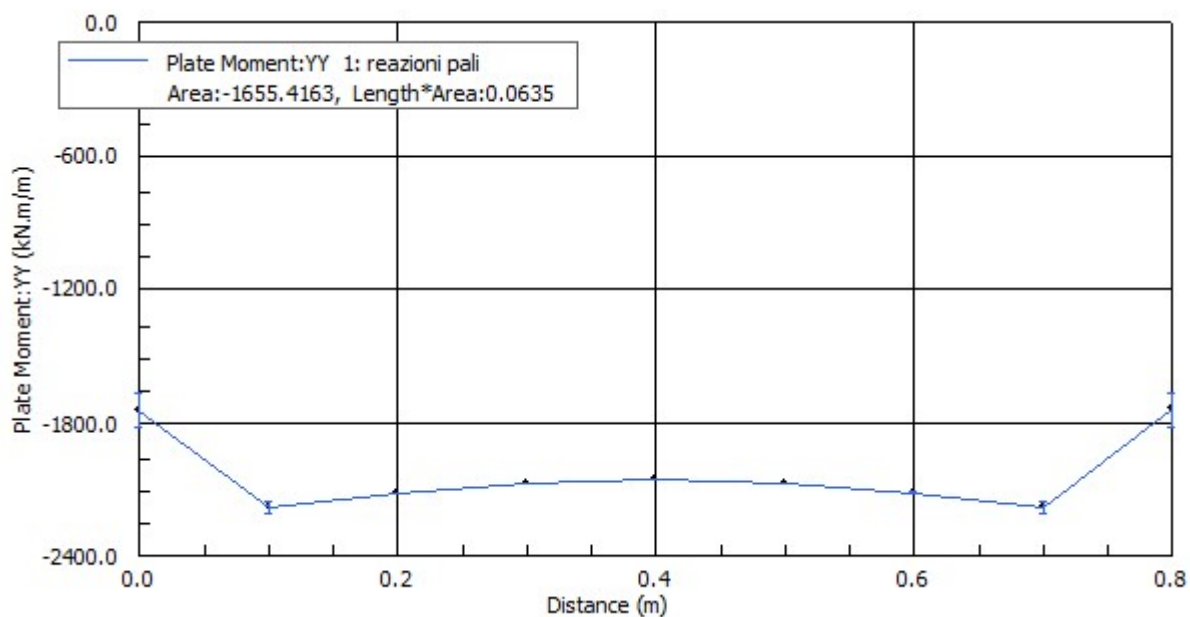
60.5112 [Pt:986,Nd:1841]
-282.6306
-740.1529
-1197.6753
-1655.1977
-2112.7200
-2227.1006 [Pt:1172,Nd:2588]



Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

Per quanto riguarda la flessione che tende le fibre inferiori in corrispondenza della fascia dei pilastri di larghezza 0.80, in direzione YY (trasversale), si ha il seguente valore del momento:

Momento tende fibre inferiori = 1655 kNm/0.8m



Armando in corrispondenza del pilastro con n° 24 barre di diametro 28mm inferiori e n°12 barre di diametro 20mm superiori si hanno i seguenti valori del momento resistente:

$M_{rd,inf} = 1863 \text{ kNm} > M_{sd,inf} = 1655 \text{ kNm} \rightarrow \text{verifica soddisfatta}$

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

Verifica C.A. S.L.U. - File: _____

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	80	80	1	38	5
			2	74	70

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
M_{xEd} kNm
M_{yEd} kNm

P.to applicazione N: ☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²
σ_s N/mm²
ε_c ‰
ε_s ‰
d cm
x x/d
δ

Tipo Sezione: ☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo: ☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☒ Metodo n

Tipo flessione: ☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ cm Col. modello

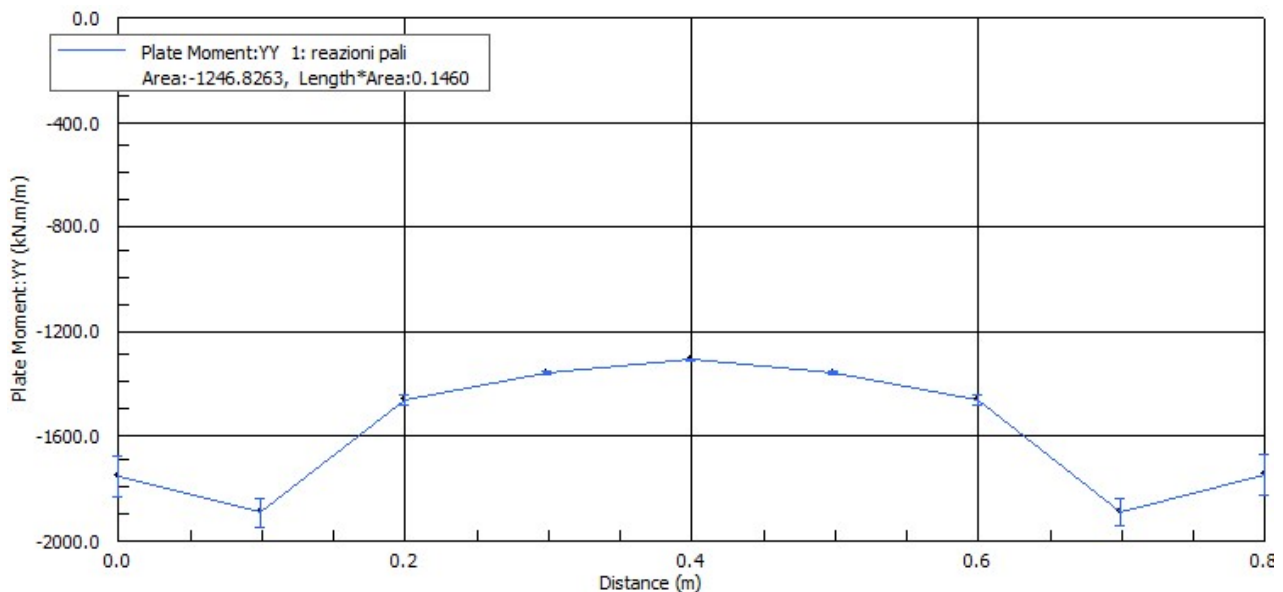
☐ Precompresso

Materiali

B450C		C25/30	
ε _{su}	<input type="text" value="67.5"/> ‰	ε _{c2}	<input type="text" value="2"/> ‰
f _{yd}	<input type="text" value="391.3"/> N/mm²	ε _{cu}	<input type="text" value="3.5"/> ‰
E _s	<input type="text" value="200'000"/> N/mm²	f _{cd}	<input type="text" value="14.17"/> N/mm²
E _s /E _c	<input type="text" value="15"/>	f _{cc} /f _{cd}	<input type="text" value="0.8"/> ?
ε _{syd}	<input type="text" value="1.957"/> ‰	σ _{c,adm}	<input type="text" value="9.75"/> N/mm²
σ _{s,adm}	<input type="text" value="255"/> N/mm²	τ _{co}	<input type="text" value="0.6"/>
		τ _{c1}	<input type="text" value="1.829"/>

Per quanto riguarda la flessione che tende le fibre inferiori in corrispondenza della fascia compresa tra due pilastri di larghezza 0.80, in direzione YY (trasversale), si ha il seguente valore del momento:
Momento tende fibre inferiori:

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni



Tra pilastro e pilastro si arma con n° 6+6 barre di diametro 24mm inferiori e n°12 barre di diametro 16mm superiori si hanno i seguenti valori del momento resistente:

$M_{rd,inf} = 1370 \text{ kNm} > M_{sd,inf} = 1246 \text{ kNm} \rightarrow$ verifica soddisfatta

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	80	80

N°	As [cm²]	d [cm]
1	24	5
2	54	70

Tipo Sezione

☒ Rettan.re ☐ Trapezi

☐ a T ☐ Circolare

☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN

M_{xEd} 0 kNm

M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N

☒ Centro ☐ Baricentro cls

☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} 1'370 kNm

Materiali

B450C C25/30

ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰

f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰

E_s 200'000 N/mm² f_{cd} 14.17 N/mm²

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8

ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 9.75 N/mm²

$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.6

τ_{c1} 1.829

σ_c -14.17 N/mm²

σ_s 391.3 N/mm²

ϵ_c 3.5 ‰

ϵ_s 15.67 ‰

d 70 cm

x 12.78 x/d 0.1826

δ 0.7

Metodo di calcolo

☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-

☐ Metodo n

Tipo flessione

☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100

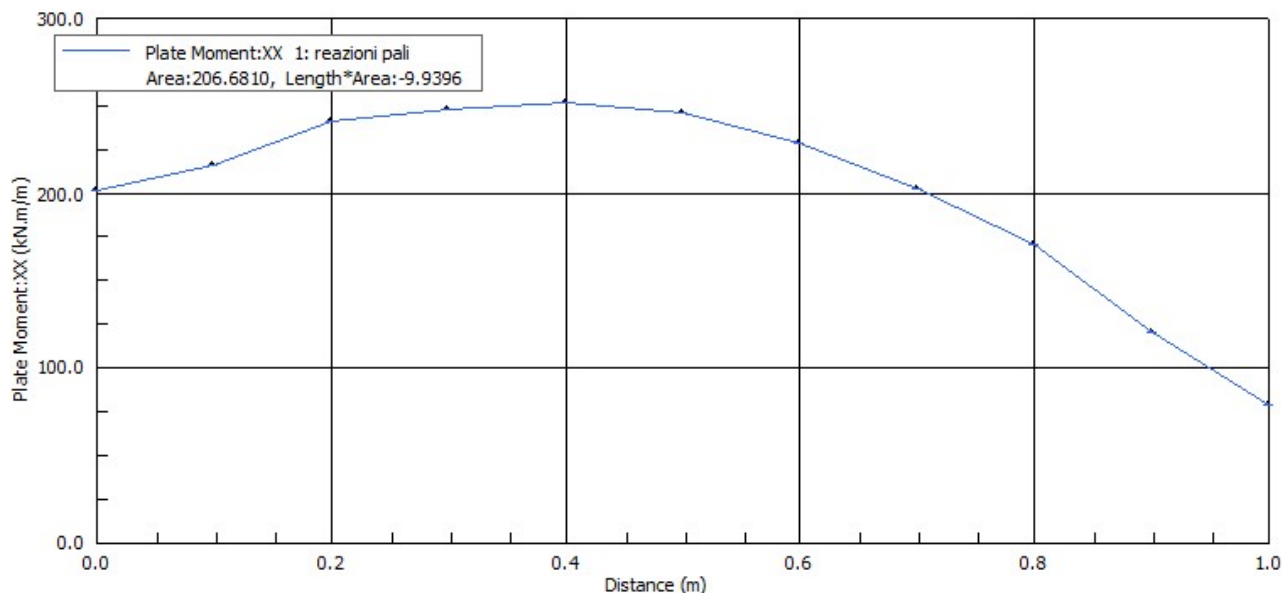
Calcola MRd Dominio M-N

L_o 0 cm Col. modello

☐ Precompresso

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

In direzione longitudinale Mxx si ha il seguente valore massimo di sollecitazione di flessione per un metro di larghezza della platea:



Si arma in direzione longitudinale con n° 5 barre di diametro 16mm inferiori e n°5 barre di diametro 16mm superiori ogni metro si hanno i seguenti valori del momento resistente:

$M_{rd} = 281 \text{ kNm} > M_{sd,inf} = 206 \text{ kNm} \rightarrow$ verifica soddisfatta

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	80	80

N°	As [cm²]	d [cm]
1	10	8
2	10	72

Tipo Sezione
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. ☒ Metodo n

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.- ☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C	C25/30
ϵ_{su} 67.5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391.3 N/mm²	ϵ_{cu} 3.5 ‰
E_s 200'000 N/mm²	f_{cd} 14.17
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0.8
ϵ_{syd} 1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 9.75
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0.6
	τ_{c1} 1.829

M_{xRd} 281.5 kN m

σ_c -14.17 N/mm²

σ_s 391.3 N/mm²

ϵ_c 3.5 ‰

ϵ_s 36.49 ‰

d 72 cm

x 6.302 x/d 0.08752

δ 0.7

Per quanto riguarda la verifica a fessurazione si considera, a favore di sicurezza, il momento SLE in combinazione frequente calcolato come $M_{SLE}/\gamma_{G,Q}$ con $\gamma_{G,Q} = 1.35$. Le fondazioni sono in condizioni

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

ambientali ordinarie (XC2), quindi per la combinazione SLEfrequente il limite di apertura delle fessure è di $w = 0.4\text{mm}$.

Si riporta la verifica della sezione sottopilastrì:

Momento che tende le fibre inferiori: $M_{SLE} = 1655/1.35 = 1225 \text{ kNm}$

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS		
Controllo tensionale per la Combinazione Frequente		
Momento sollecitante assunto in valore assoluto	M_{Ed}	1225.0 [kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	n	15.0 [-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	j	800 [MPa]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	800 [-]
Copriferro	d'	50 [kNm]
Altezza utile della sezione	d'	750 [kNm]
Area dell'armatura tesa	A_s	7389 [mm ²]
Area dell'armatura compressa	A'_s	3770 [mm ²]
Posizione dell'asse neutro	x	299.36 [mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	J	33178293244 [mm ⁴]
Tensione nel calcestruzzo	σ_c	11.05 [MPa]
Tensione nell'armatura tesa	σ_s	249.58 [MPa]

Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente		
Momento sollecitante per la combinazione Frequente	$M_{Ed, freq.}$	1225 [kNm]
Durata del carico		lunga [-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	299.36 [mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s	249.58 [MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	$f_{ct, eff}$	2.6 [MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	k_t	0.4 [-]
Altezza efficace	$h_{c, eff}$	125 [mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	$A_{c, eff}$	100000 [mm ²]
Rapporto geometrico sull'area efficace	$\rho_{p, eff}$	0.07389 [-]
Rapporto tra E_s/E_{cm}	α_e	6.35 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	0.001146 [-]
		0.001146 [-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	ϕ_{eq}	28.00 [mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre	k_1	0.8 [-]
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	k_2	0.5 [-]
	k_3	3.4 [-]
	k_4	0.425 [-]
Distanza massima tra le fessure	$s_{r, max}$	200.42 [mm]
		200.42 [mm]
Ampiezza delle fessure	w_k	0.2297 [mm]
Ampiezza massima delle fessure	w_{max}	0.4 [mm]

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

7.6.3 Verifica al punzonamento

La verifica al punzonamento della platea viene riportata nei confronti del pilastro e del palo.

Il pilastro scarica una forza verticale massima di 1720kN, su impronta 0.80x0.80m. Si riporta la verifica al punzonamento: trattasi di pilastro centrale in quanto se di bordo è posto sopra la fila di pali per cui non esiste problema di punzonamento.

VERIFICA SOLETTA A PUNZONAMENTO - riferimento es. 9.4 vol.1 AICAP

Geometria soletta di studio			armatura long. sup. dir. Y (all'interno di Lz)					armatura long. sup. dir. Z (all'interno di Ly)				
Ly [mm]	Lz [mm]	s [mm]	pos.	c [mm]	n _{barre}	Ø [mm]	A _{sl} [mm ²]	pos.	c [mm]	n _{barre}	Ø [mm]	A _{sl} [mm ²]
		800	1	50	6.0	20	1885	1	60	18.0	16	3619
3600	1600		2	50	6.0	16	1206	2				0
			3				0	3				0

Geometria pilastro		Carichi			Eccentricità	
c ₁ [mm]	c ₂ [mm]	N _{Ed} [kN]	M _{ed,y} [kNm]	M _{ed,z} [kNm]	e _y [mm]	e _z [mm]
800	800	1720	200	1500	872	116

c.l.s		classe	C25/30	Acciaio		B450C
f _{ck} [Mpa]	γ _c [-]	f _{cd} [Mpa]	f _{yk} [Mpa]	γ _s [-]	f _{yd} [Mpa]	
24.90	1.50	14.11	450.00	1.15	391.30	

Posizione pilastro
Interno

Verifica a punzonamento lungo il contorno del pilastro (se non verifica aumentare sp. piastra o dimensioni pilastro)

d _y [mm]	d _z [mm]	d [mm]	u ₀ [mm]	V _{Ed} [kN]	β [-]	V _{Ed} [MPa]	V _{Rd,max} [MPa]	OK
750.00	740.00	745.00	3200.00	1720.00	1.69	1.220	2.822	

Verifica a punzonamento lungo il 2p di verifica a distanza 2d (se non verifica aumentare sp. piastra o mettere armatura a punzonamento)

u ₁ [mm]	V _{Ed} [kN]	C _{Rd,c} [-]	k [-]	ρ _{ly} [-]	ρ _{lz} [-]	ρ _l [-]	ν _{min} [MPa]	V _{Ed} [MPa]	V _{Rd,c} [MPa]	OK
12561.95	1720.00	0.12	1.52	0.0026	0.0013	0.0019	0.327	0.311	0.327	

Il palo scarica una forza assiale massima pari a 1880 kN su sezione circolare di diametro 620mm.

Si riporta la verifica a punzonamento:

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

VERIFICA SOLETTA A PUNZONAMENTO - riferimento es. 9.4 vol.1 AICAP

Geometria soletta di studio			armatura long. sup. dir. X (all'interno di Ly)					armatura long. sup. dir. Y (all'interno di Lx)				
Lx [mm]	Ly [mm]	s [mm]	pos.	c [mm]	n _{barre}	Ø [mm]	A _{sl} [mm ²]	pos.	c [mm]	n _{barre}	Ø [mm]	A _{sl} [mm ²]
3600	2000	800	1	50	8.0	20	2513	1	60	18.0	16	3619
			2	50	8.0	16	1608	2				0
			3				0	3				0

Geometria pilastro	
D [mm]	N _{Ed} [kN]
620.0	1880

c.l.s	classe	C25/30	Acciaio		B450C
f _{ck} [Mpa]	γ _c [-]	f _{cd} [Mpa]	f _{yk} [Mpa]	γ _s [-]	f _{yd} [Mpa]
24.90	1.50	14.11	450.00	1.15	391.30

Verifica a punzonamento lungo il contorno del pilastro (se non verifica aumentare spessore piastra o dimensioni pilastro)

d _x [mm]	d _y [mm]	d [mm]	u ₀ [mm]	V _{Ed} [kN]	β [-]	v _{Ed} [MPa]	v _{Rd,max} [MPa]	OK
750	740.00	745.0	1947.8	1880.00	1.15	1.490	2.822	

Verifica a punzonamento lungo il 2p di verifica a distanza 2d (se non verifica aumentare sp. piastra o mettere armatura a punzonamento)

u ₁ [mm]	V _{Ed} [kN]	C _{Rd,c} [-]	k [-]	ρ _x [-]	ρ _y [-]	ρ _l [-]	v _{min} [MPa]	V _{Ed} [MPa]	V _{Rd,c} [MPa]	OK
11309.73	1880.00	0.12	1.52	0.0028	0.0013	0.0019	0.327	0.257	0.327	

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

8 Galleria artificiale

8.1 Premessa

Si riporta nel seguito la descrizione, l'analisi e la verifica delle opere di fondazione della Galleria Artificiale.

8.2 Descrizione dell'opera

Le fondazioni delle colonne 0.80x0.80m sono realizzate con trave continua su pali. Le dimensioni correnti BxH della trave sono 3.60x0.80m, mentre i pali sono di tipo FDP di diametro 620mm e lunghezza pari a 21.5m, poste a coppie lungo la trave, con interasse longitudinale variabile da 1.60m a 2.00m e trasversale di 2.40m.

In corrispondenza delle fondazioni esistenti del viadotto di via Torino (plinti in c.a. su colonne jet) viene realizzata un'unica fondazione composta dai pali FDP di progetto lunghi 21.0m, su plinti di altezza 1.50m (pari agli esistenti), e dai plinti su colonne jet, connettendo la nuova fondazione con quella esistente con inghisaggi e facendo quindi collaborare le due strutture.

Si individuano quindi 4 tipologie di Fondazione:

- Interasse longitudinale di 2.40m (zona blu)
- Interasse longitudinale di 2.00m LATERALE (zona magenta)
- Interasse longitudinale di 2.00m CENTRALE (zona verde)
- Fondazione mista esistente+progetto (zona arancio)

Per la zona magenta si distingue dalla zona corrente la zona terminale, con eccentricità delle colonne e terrapieno. Si riportano nelle seguenti immagini relative alle piante delle suddette palificate, con individuazione degli interassi dei pali e delle zone relative a ciascuna tipologia:

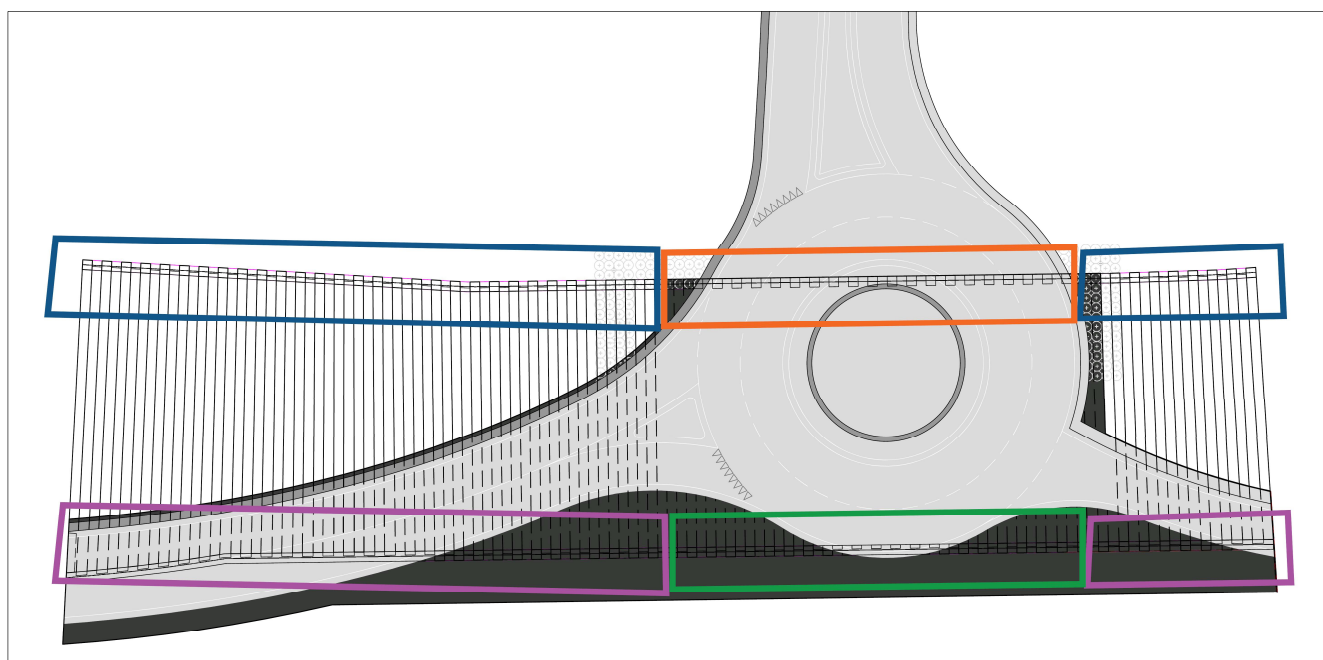


Figura 8.1. Planimetria con individuazione delle tipologie di plinto

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

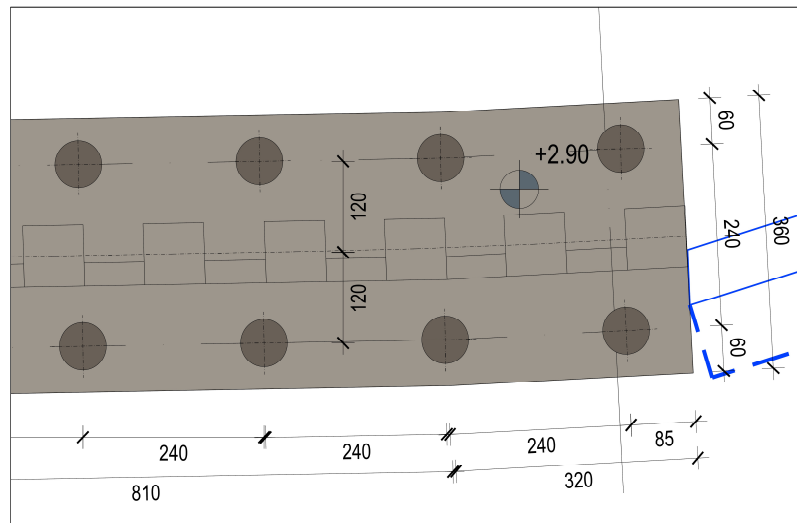


Figura 8.2. Pianta palificata tratto Blu

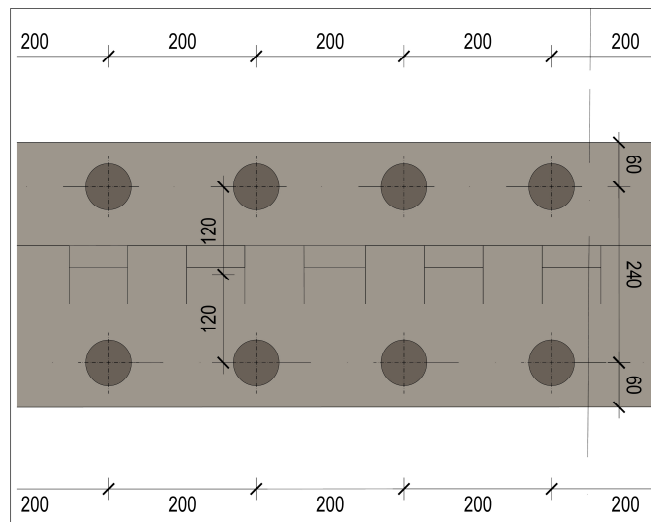


Figura 8.3. Pianta palificata tratto Magenta e Verde

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

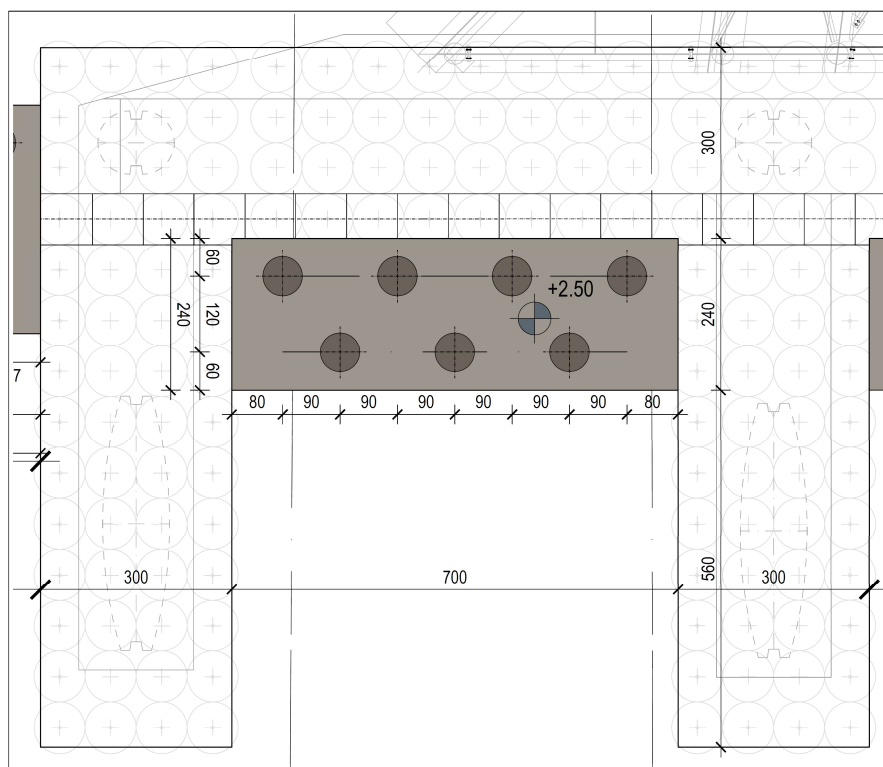


Figura 8.4. Pianta palificata tratto Arancio

8.3 Analisi delle fondazioni

8.3.1 Generalità

La modellazione della sovrastruttura (galleria) è realizzata inserendo, in corrispondenza della base delle singole colonne, molle elastiche che simulano la presenza del vincolo offerto dalla palificata intesa come plinto+pali. Dall'analisi della sovrastruttura vengono quindi fornite le sollecitazioni in fondazione per ogni singola colonna alla base della colonna stessa e per ogni singola combinazione.

La rigidità offerta dal vincolo consiste in 3 rigidità traslazionali (1 verticale e 2 orizzontali) e 3 rotazionali (2 attorno agli assi orizzontali – flessione – ed 1 attorno l'asse del palo - torsione).

Il valore delle rigidità applicate alla base delle colonne cambia che essa sia la palificata su pali FDP o la palificata mista con fondazioni esistenti. Tali rigidità sono definite preliminarmente dal punto di vista geotecnico attraverso l'analisi numerica della palificata su FDP o della palificata su fondazione mista, secondo i relativi modelli di calcolo definiti nei capoversi successivi.

Dalla modellazione delle sovrastrutture si hanno quindi le reazioni all'estradosso della fondazione per quanto riguarda lo sforzo verticale, orizzontale e flessionale sulla fondazione.

Per l'analisi della palificata di fondazione per i tratti Blu, Magenta e Verde viene impiegato un codice di calcolo specifico per la modellazione di plinti su fondazioni profonde (Group, Ensoft Inc., Prof. Reese). Esso permette la modellazione bidimensionale o tridimensionale agli elementi finiti dei soli elementi di fondazione profonda (pali); la presenza del plinto è considerata solamente per quanto riguarda la sua influenza sulle sollecitazioni, sulle condizioni al contorno del problema e sull'interazione con il terreno

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

adiacente allo stesso, ma non come elemento strutturale appartenente al problema. I pali vengono modellati come elementi beam a comportamento elastico lineare, mentre l'effetto del terreno sul palo viene modellato come elemento molla a comportamento elasto-plastico.

Per una maggiore illustrazione delle capacità del software oltre che ad un database di validazione si rimanda al sito internet del produttore: <http://www.ensoftinc.com/>.

La geometria e le caratteristiche della sezione dei pali considerate nei calcoli sono riportate nella seguente Tabella 5.1:

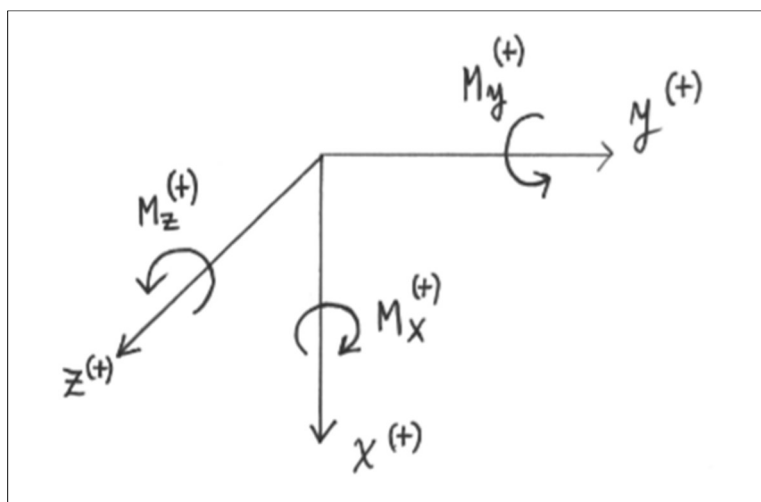
D (mm)	620
L (m)	21
A (mm ²)	3.02E5
I _z (mm ⁴)	7.25E9
I _y (mm ⁴)	7.25E9
E (MPa)	30'000

Tabella 8.1 Caratteristiche della sezione del palo in Group.

Dove:

- D indica il diametro della sezione del palo;
- L indica la lunghezza del fusto;
- A indica l'area della sezione;
- I_z, I_y indicano rispettivamente il momento d'inerzia attorno all'asse z e y;
- E indica il modulo elastico del palo.

Il sistema di riferimento adottato in Group è illustrato in Figura 8.5; come si può notare l'asse Y e Z giacciono sul piano mentre l'asse X è parallelo all'asse dei pali e rivolto verso il basso, il momento M_y ruota attorno all'asse Y, M_z ruota attorno all'asse Z ed infine M_x ruota attorno all'asse X.



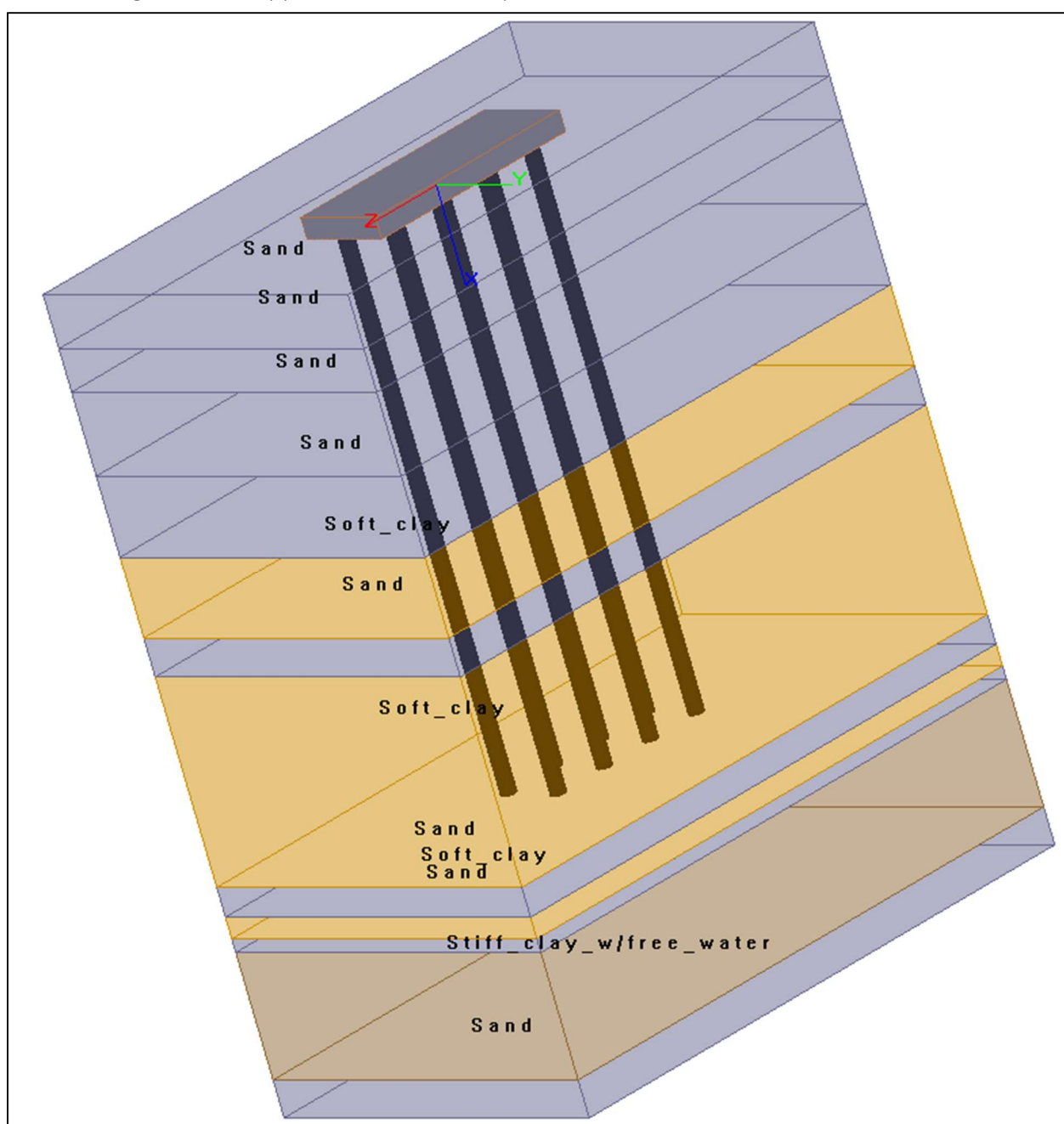
Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

Figura 8.5 Sistema di riferimento utilizzato nel software Group.

Nei modelli di calcolo realizzati in Group tutte le sollecitazioni sono state applicate in corrispondenza della quota di testa dei pali.

E' stato considerato un tratto di trave continua composto da 4 coppie di pali, quindi da un tratto di lunghezza parallelamente all'asse del viadotto pari a 9.6m per il tratto Blu, di 8.0m per il tratto Magenta e Verde.

Per quanto riguarda la stratigrafia utilizzata nell'analisi, si è fatto riferimento a quanto riportato nel paragrafo 4, ovvero alla verticale CPTU10 che fornisce le caratteristiche del terreno più scadenti rispetto alle altre. In Figura 5.6 è rappresentato un esempio di modello utilizzato nel software.



Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

Figura 8.6 Vista del modello 3D implementato in Group per il tratto BLU.

Per il tratto arancio di fondazione viene invece realizzato un modello con il software Strauss, che rappresenta una porzione di 10 metri in senso longitudinale. Viene modellata la platea esistente e la platea di progetto, connessa all'esistente con inghisaggi. Vengono inoltre applicati dei vincoli elastici puntuali che rappresentano i pali di progetto FDP e dei vincoli elastici distribuiti a sola compressione che rappresentano le colonne jet esistenti. Le rigidzze assunte derivano da valutazioni geotecniche relative al terreno di fondazione ed al tipo di opera (pali FDP o colonne jet), valutazioni eseguite con software specifici (Lpile – Ensoft – Inc), secondo quanto definito ai paragrafi precedenti:

PALI FDP L = 21metri:

$kV = 400'000 \text{ kN/m}$ rigidezza assiale verticale

$kH = 50'000 \text{ kN/m}$ rigidezza verticale

$Krot = 120'000 \text{ kNm/rad}$ rigidezza rotazionale

Colonne jet L = 8 metri:

$k_w = 50'000 \text{ kN/mc}$

Le azioni applicate sono gli scarichi a base colonne della galleria di progetto e delle colonne del vidotto esistente. Si riporta una vista della modellazione:

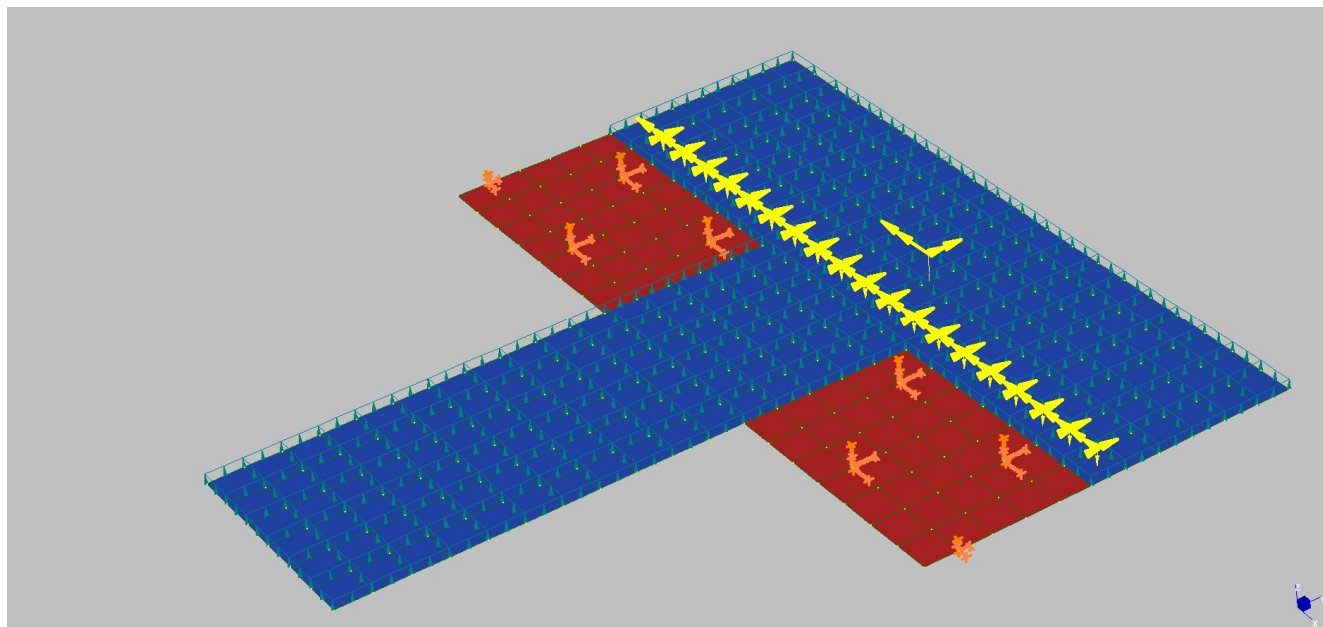


Figura 8.7. vista del modello di calcolo strauss per fondazione mista zona Arancio.

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

8.3.2 Combinazioni di carico considerate

Dall'analisi della sovrastruttura si ottengono le azioni alla base dei pilastri, per ogni singolo pilastro e per ogni combinazione SLU, SLErera e SLV (si rimanda alla relazione relativa alle sovrastrutture galleria).

Si definiscono, per ogniuna delle zone di cui ai paragrafi precedenti (Arancio, Blu, Magenta e Verde), i pilastri oggetti alle massime sollecitazioni alla base; nello specifico si considerano le massime sollecitazioni relative a:

- Carico Verticale Massimo (F_z max)
- Carico Verticale Minimo (F_z min)
- Sforzo orizzontale Globale Massimo (F_{xy} max)
- Sforzo flessionale Globale Massimo (M_{xy} max)
- Sforzo flessionale Trasversale Massimo (M_x max)
- Sforzo flessionale Longitudinale Massimo (M_y max)

Individuati i pilastri oggetto di tale sollecitazione massima e la relativa combinazione di carico SLU o SLV, si considerano i corrispondenti scarichi (stessa combinazione) per i pilastri adiacenti facenti parte del tratto di fondazione analizzato, ovvero n° 6 pilastri per tratto Blu, n° 5 pilastri per tratto Magenta e Verde e n° 7 pilastri per tratto Arancio. Tali sollecitazioni a base pilastro vengono sommate e portate ad intradosso fondazione (testa pali). In Figura 8.8, Figura 8.9, Figura 8.10 e Figura 8.11 sono riportate le sollecitazioni massime all'intradosso fondazione per ogni singolo tratto.

BLU		Nmax	Nmin	Mxmax	Mymax	Mxy,max	Fxy,max	scarichi intradosso fondazione per 4+4 pali				
Node	Load	833	209	1071	1286	1296	256	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kN*m)	MY (kN*m)
85	SLU_50							8	525	5178	900	179
86	SLU_50											
87	SLU_50											
88	SLU_50	max										
116	SLU_50											
117	SLU_50							456	716	3384	1598	5978
62	SLV_1				max	max						
63	SLV_1											
64	SLV_1											
65	SLV_1											
66	SLV_1							486	189	3385	1739	6311
67	SLV_1											
62	SLV_2		min									
63	SLV_2											
64	SLV_2											
65	SLV_2							154	1397	3759	7278	737
66	SLV_2											
67	SLV_2											
116	SLV_6			max								
117	SLV_6											
118	SLV_6							max				
119	SLV_6											
120	SLV_6											
121	SLV_6						max					

Figura 8.8. Sollecitazioni massime all'intradosso fondazione – Tratto BLU

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

MAGENTA		Nmax	Nmin	Mxmax	Mymax	Mxy,max	Fxy,max	scarichi intradosso fondazione per 4+4 pali				
Node	Load	1602	239	1095	703	1106	289	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kN*m)	MY (kN*m)
19	SLU_22							34	739	8662	1335	364
20	SLU_22											
21	SLU_22	max										
22	SLU_22											
23	SLU_22											
1	SLV_1				max			1011	17	4136	615	4098
2	SLV_1											
3	SLV_1											
4	SLV_1											
5	SLV_1											
57	SLV_4							1010	468	3650	1771	4075
58	SLV_4											
59	SLV_4											
60	SLV_4											
61	SLV_4		min									
32	SLV_7							252	1363	5152	6510	981
33	SLV_7											
55	SLV_7			max		max						
56	SLV_7											
57	SLV_7											
31	SLV_8							345	1341	5290	6274	1368
32	SLV_8											
33	SLV_8						max					
55	SLV_8											
56	SLV_8											

Figura 8.9. Sollecitazioni massime all'intradosso fondazione – Tratto Magenta

VERDE		Nmax	Nmin	Mxmax	Mymax	Mxy,max	Fxy,max	scarichi intradosso fondazione per 4+4 pali				
Node	Load	1526	729	1165	637	1175	322	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kN*m)	MY (kN*m)
39	SLU_31							11	766	8231	1560	264
40	SLU_31											
41	SLU_31	max										
42	SLU_31											
43	SLU_31											
49	SLV_4							1011	625	4946	2315	3991
50	SLV_4											
51	SLV_4				max							
52	SLV_4											
53	SLV_4											
52	SLV_5							307	449	4433	3699	1201
53	SLV_5											
54	SLV_5		min									
34	SLV_6											
35	SLV_6											
40	SLV_7							252	1578	5939	7063	979
41	SLV_7											
42	SLV_7			max		max	max					
43	SLV_7											
44	SLV_7											

Figura 8.10. Sollecitazioni massime all'intradosso fondazione – Tratto Verde

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

ARANCIO		Nmax	Nmin	Mxmax	Mymax	Mxy,max	Fxy,max	scarichi intradosso fondazione per CAMPO DI 10 METRI				
Node	Load	1169	6	1708	1443	1743	493	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kN*m)	MY (kN*m)
100	SLU_51							38	1161	7136	4786	493
101	SLU_51											
102	SLU_51											
103	SLU_51	max										
104	SLU_51											
105	SLU_51											
106	SLU_51											
109	SLV_3							1614	1324	3214	7552	10645
110	SLV_3											
111	SLV_3											
112	SLV_3											
113	SLV_3											
114	SLV_3		min									
115	SLV_3											
89	SLV_4							1675	334	4128	954	10537
90	SLV_4											
91	SLV_4											
92	SLV_4				max							
93	SLV_4											
94	SLV_4											
95	SLV_4											
100	SLV_5							623	2438	5475	15233	4443
101	SLV_5											
102	SLV_5											
103	SLV_5					max						
104	SLV_5											
105	SLV_5											
106	SLV_5											
89	SLV_6						max	364	2382	4464	14621	2321
90	SLV_6											
91	SLV_6											
92	SLV_6											
93	SLV_6											
94	SLV_6											
95	SLV_6											
101	SLV_6							370	2487	5452	15587	2693
102	SLV_6											
103	SLV_6											
104	SLV_6			max								
105	SLV_6											
106	SLV_6											
107	SLV_6											

Figura 8.11. Sollecitazioni massime all'intradosso fondazione – Tratto Arancio

Per il pilastro relativo al viadotto esistente si assumono i seguenti valori massimi degli scarichi allo SLU+e allo SLV definiti nel modello delle sovrastrutture:

$F_z = 5200 \text{ kN}$ $F_x = 218 \text{ kN}$ $F_y = 120 \text{ kN}$ $M_x = 375 \text{ kNm}$ $M_y = 735 \text{ kNm}$

Per le combo SLV, poiché sono predominanti le azioni ribaltanti (M_x e M_y), si considera l'azione F_z minima del pilastro esistente (pari a $F_z = 980 \text{ kN}$) in quanto stabilizzante.

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
<p>Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO</p>	<p>PARTE GENERALE</p> <p>G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni</p>

Per il tratto magenta con pilasrti eccentrici e terrapieno (tratto terminale lato Sud- Ovest), si considera il tratto teminale, relativo a 4+4 pali, ovvero a 5 pilastri (nodi 1÷5). In tale tratto, di lunghezza 8 metri, il peso del rinterro è pari a 2025kN, la spinta orizzontale data dal rinterro è invece pari a 492 kN. Il peso del rinterro presenta una eccentricità di 0.80m rispetto il baricentro fondazioni, così come il pilastro presenta un'eccentricità media di 1.20m rispetto il baricentro fondazioni.

Si riporta di seguito le terne di sollecitazioni relative alle combo che presentano max N e max Mtrasversale.

Comblo SLU statiche:

[illegible]

Combo SLV sismiche:

Fx	taglio longitudinale					
Fy	taglio trasversale					
Fz	scarico verticale					
Mx	flessione trasversale (attorno asse x)					
My	flessione longitudinale (attorno asse y)					
Node	Load	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kN*m)	MY (kN*m)
1 SLV_4		200	146	1351	-523	690
2 SLV_4		200	143	1138	-518	633
3 SLV_4		200	140	1013	-230	627
4 SLV_4		200	137	943	-227	623
5 SLV_4		201	133	902	-224	620
1 SLV_6		47	-64	959	517	159
2 SLV_6		48	-68	897	524	145
3 SLV_6		48	-71	857	617	143
4 SLV_6		49	-75	836	625	142
5 SLV_6		49	-79	825	633	141

[illegible]

Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE

G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni

8.3.3.1.1 Combinazione SLU_50

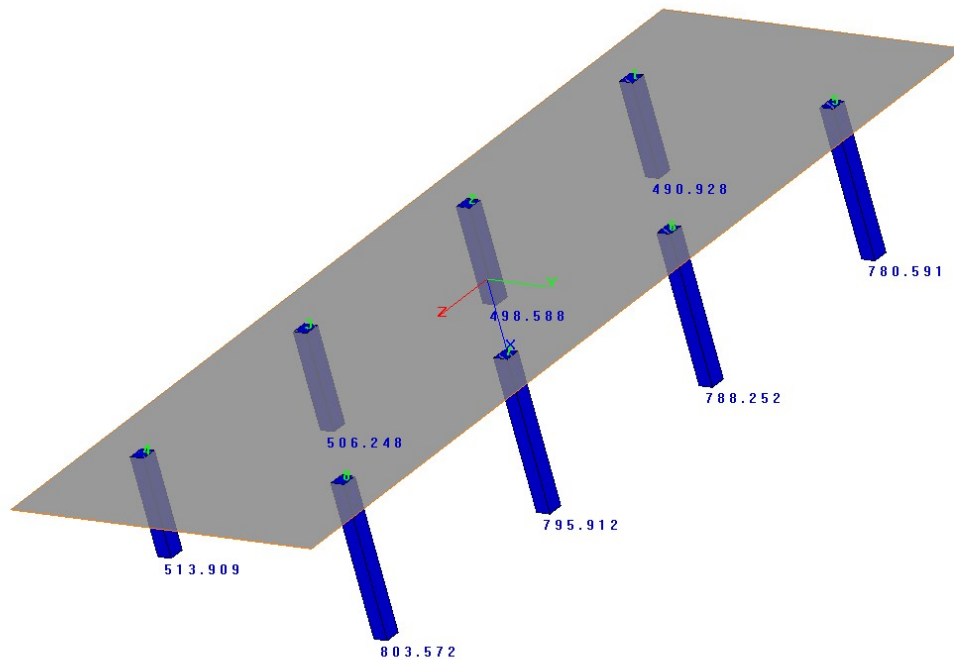


Figura 8.12 Sforzo assiale sulla testa dei pali, combinazione SLU_50, Tratto Blu.

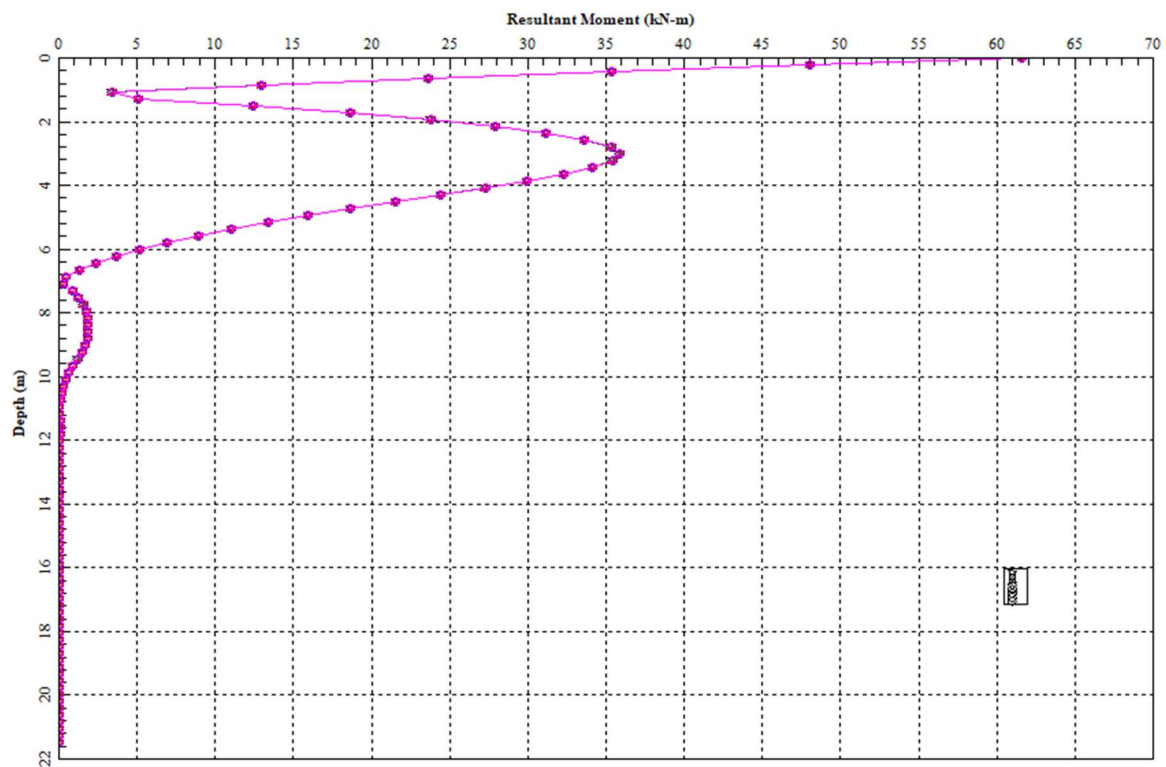


Figura 8.13 Andamento del momento lungo i pali, combinazione SLU_50, Tratto Blu.

Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE

G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni

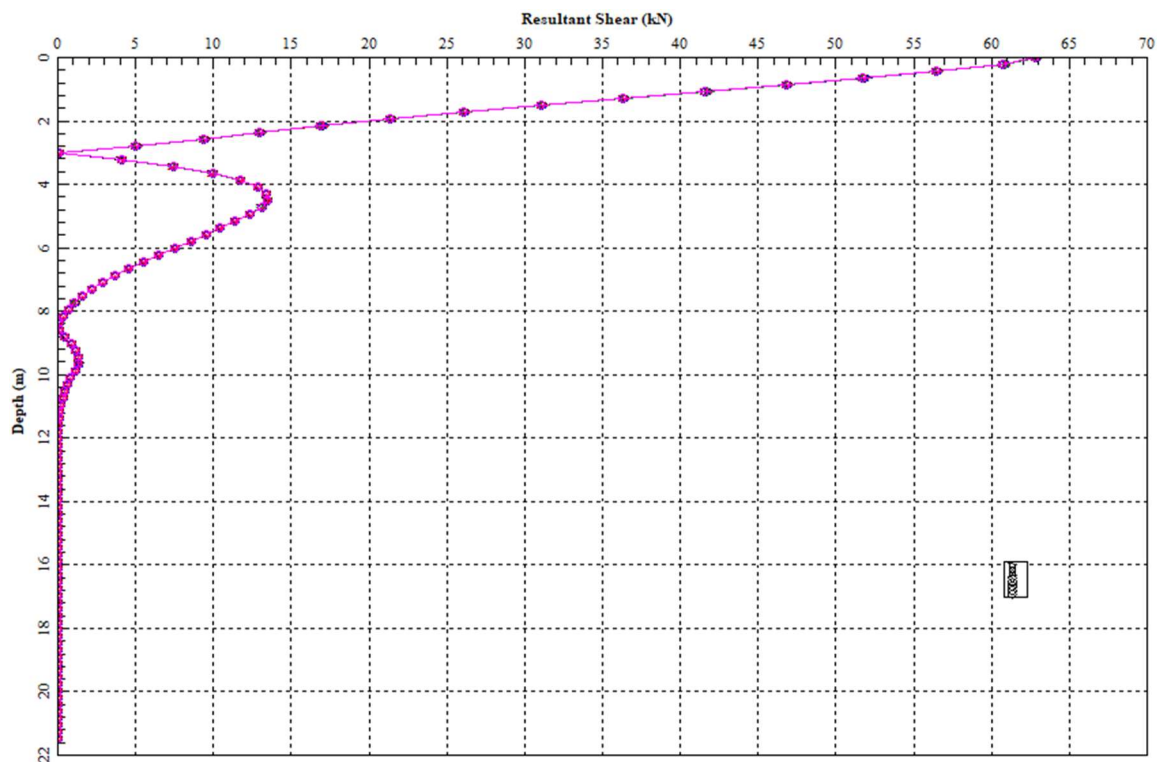


Figura 8.14 Andamento del taglio lungo i pali, combinazione SLU_50, Tratto Blu.

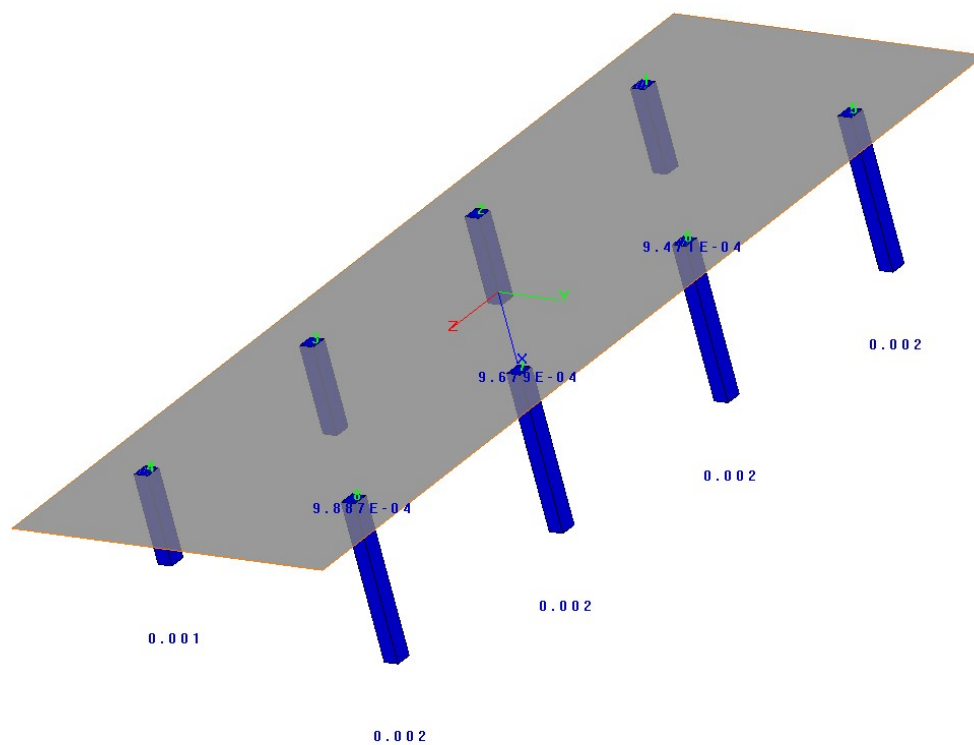


Figura 8.15 Spostamento dei pali in direzione assiale, combinazione SLU_50, Tratto Blu.

Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE

G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni

8.3.3.1.2 Combinazione SLV_1

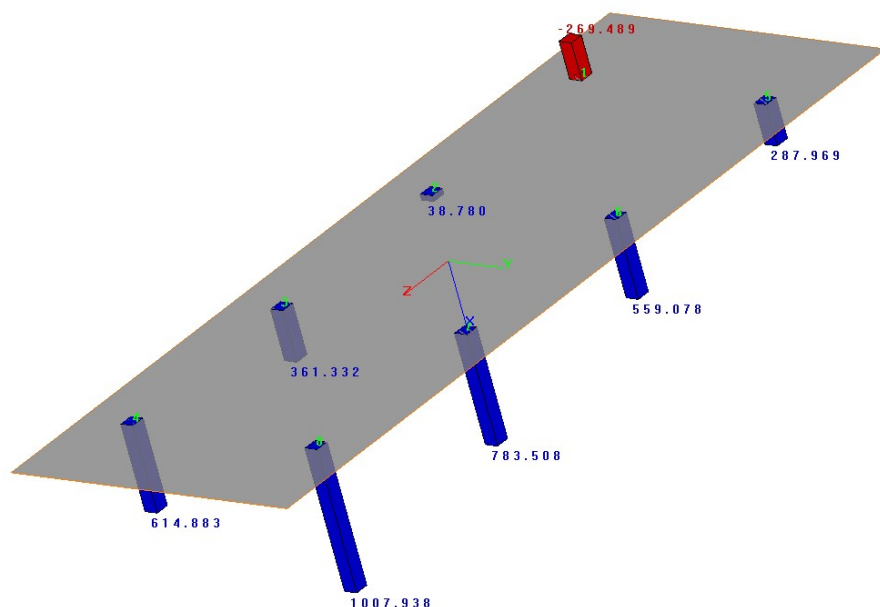


Figura 8.16 Sforzo assiale sulla testa dei pali, combinazione SLV_1, Tratto Blu.

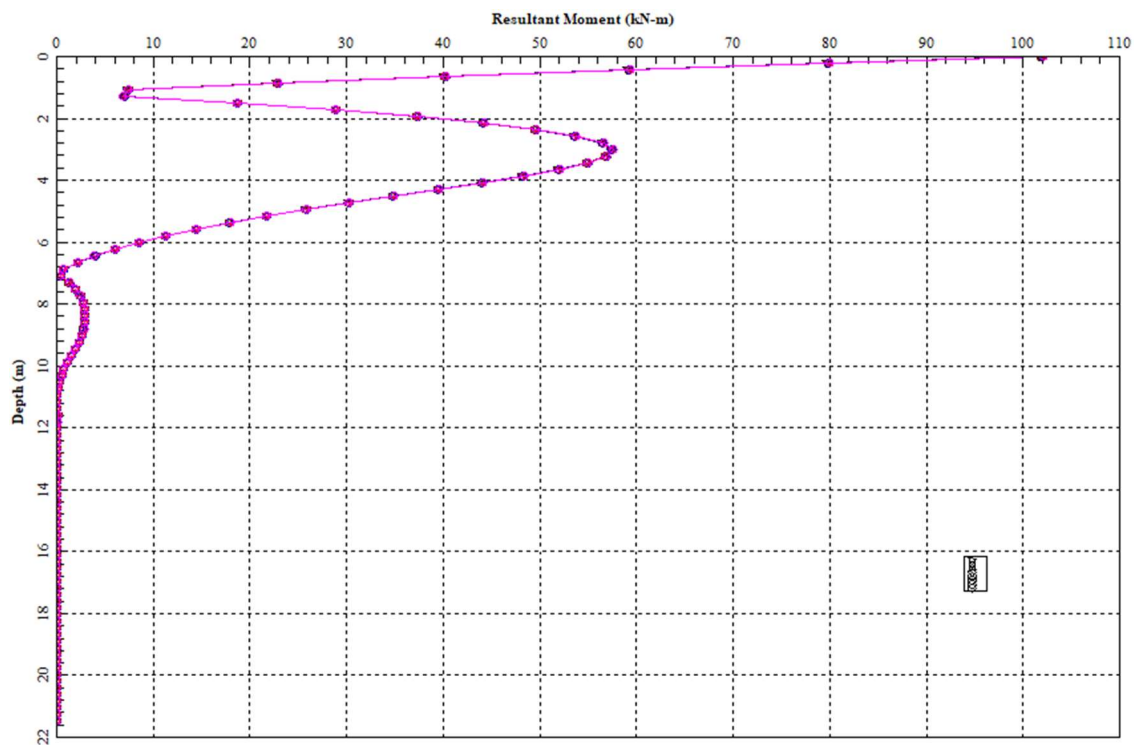


Figura 8.17 Andamento del momento lungo i pali, combinazione SLV_1, Tratto Blu.

Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE

G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni

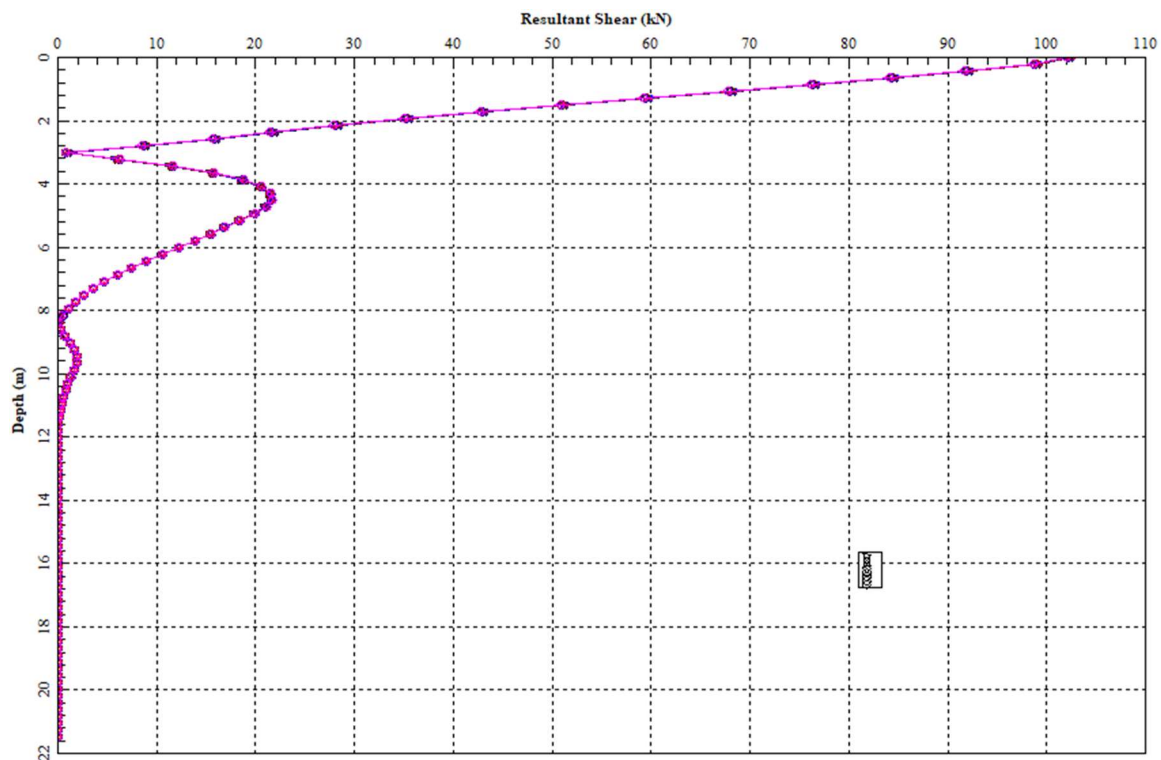
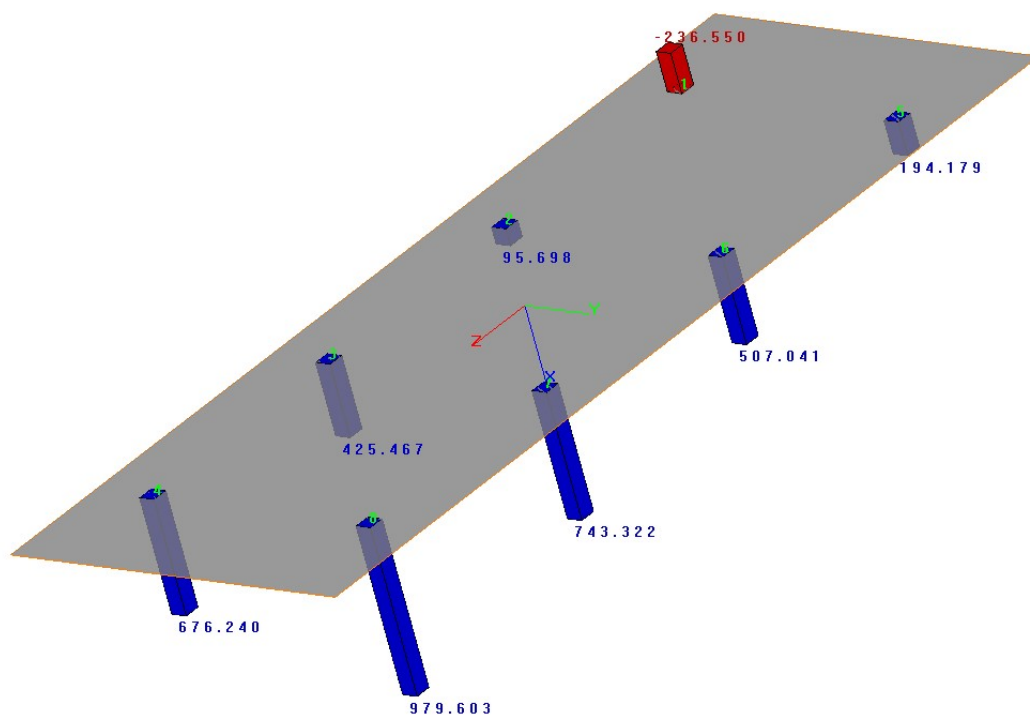


Figura 8.18 Andamento del taglio lungo i pali, combinazione SLV_1, Tratto Blu.

8.3.3.1.3 Combinazione SLV_2



Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE
G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni

Figura 8.19 Sforzo assiale sulla testa dei pali, combinazione SLV_2, Tratto Blu.

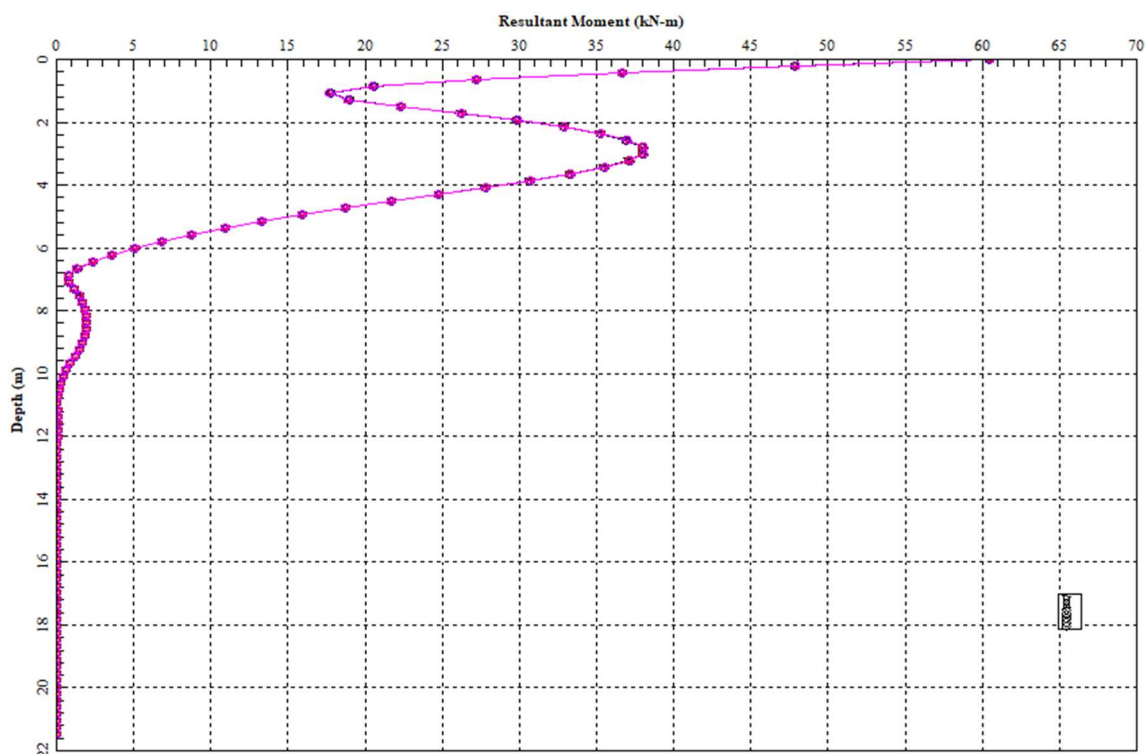


Figura 8.20 Andamento del momento lungo i pali, combinazione SLV_2, Tratto Blu.

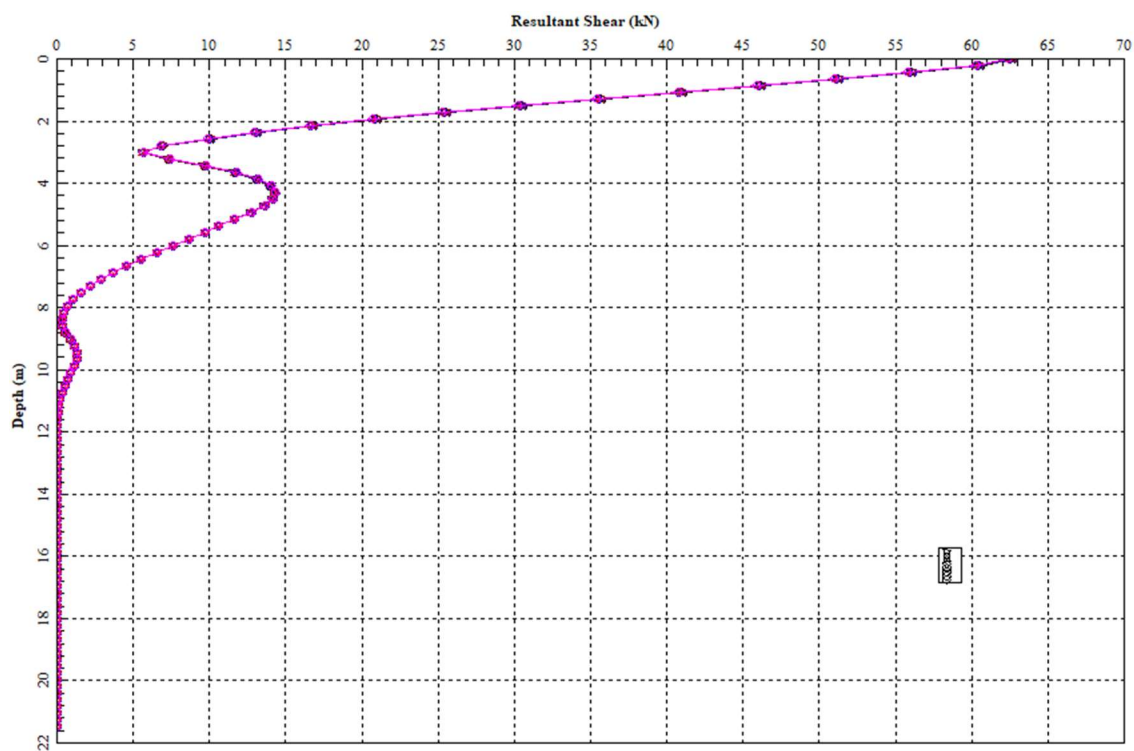


Figura 8.21 Andamento del taglio lungo i pali, combinazione SLV_2, Tratto Blu.

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

8.3.3.1.4 Combinazione SLV_6

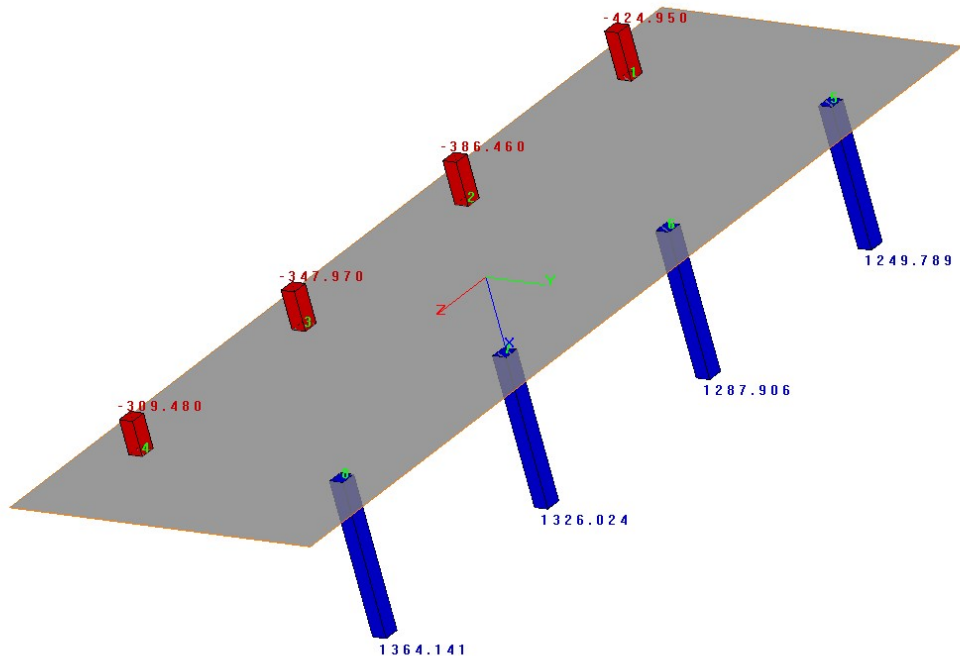


Figura 8.22 Sforzo assiale sulla testa dei pali, combinazione SLV_6, Tratto Blu.

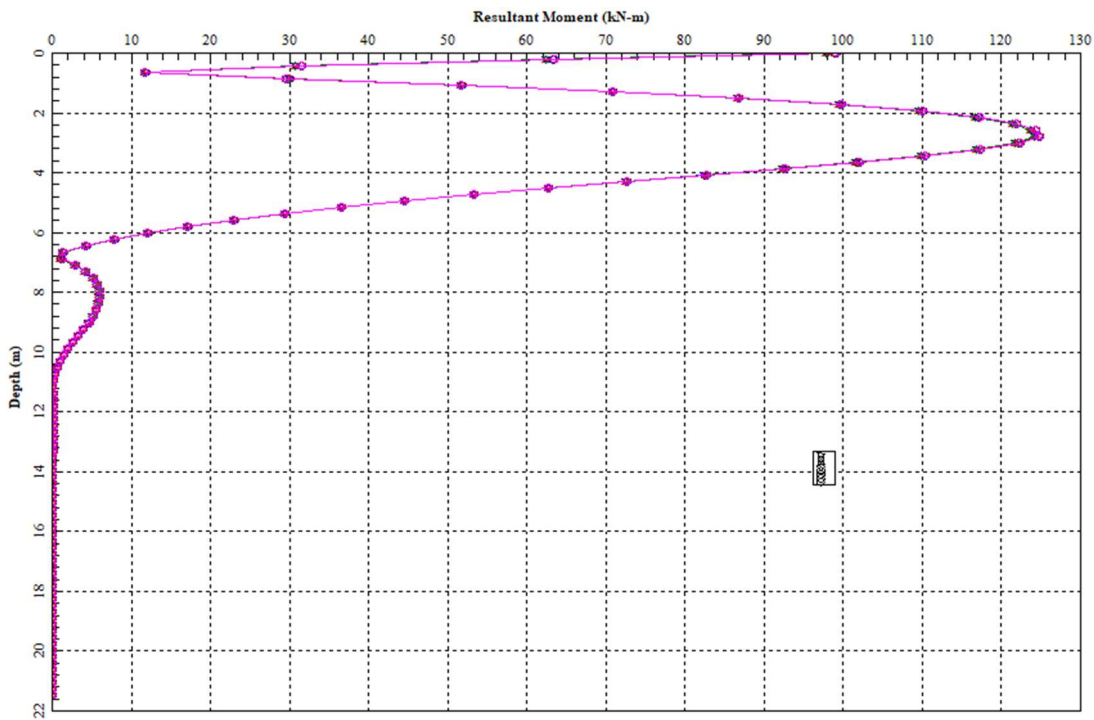


Figura 8.23 Andamento del momento lungo i pali, combinazione SLV_6, Tratto Blu.

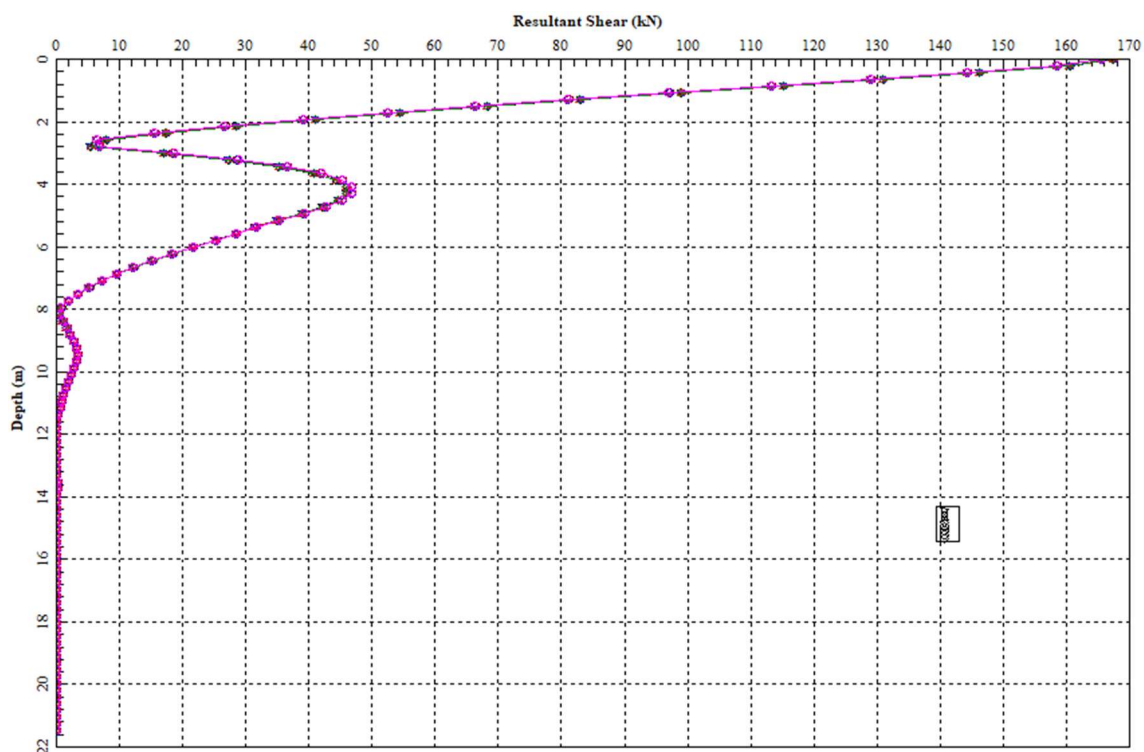


Figura 8.24 Andamento del taglio lungo i pali, combinazione SLV_6, Tratto Blu.

8.3.3.2 Galleria Tratto Magenta

Le sollecitazioni massime del palo sono le seguenti:

COMBINAZIONE	Nmax (KN)	Nmin (KN)	Mmax (kNm)	Vmax (KN)
SLU_22	1322	843	86	89
SLV_1	957	-3	148	124
SLV_4	1024	-217	155	134
SLV_7	1442	-254	122	165
SLV_8	1452	-261	120	165

Tabella 8.3 Sollecitazioni massime testa palo Galleria Tratto Magenta.

Il cedimento verticale in combnazione SLU è pari a circa 0.2cm sul singolo palo.

8.3.3.2.1 Combinazione SLU_22

Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE

G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni

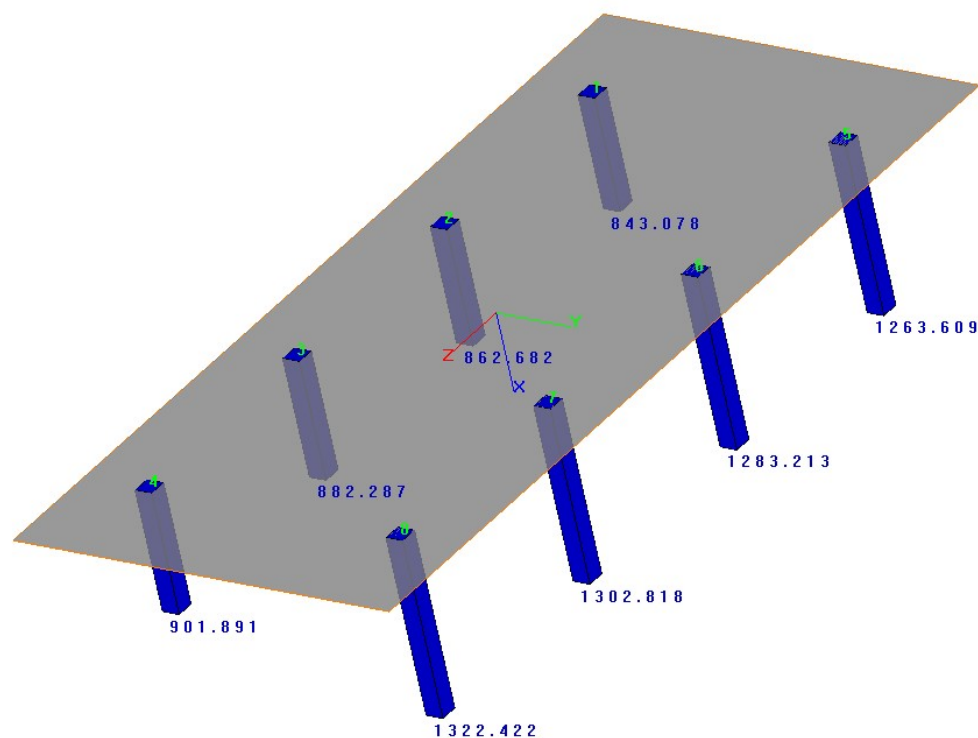
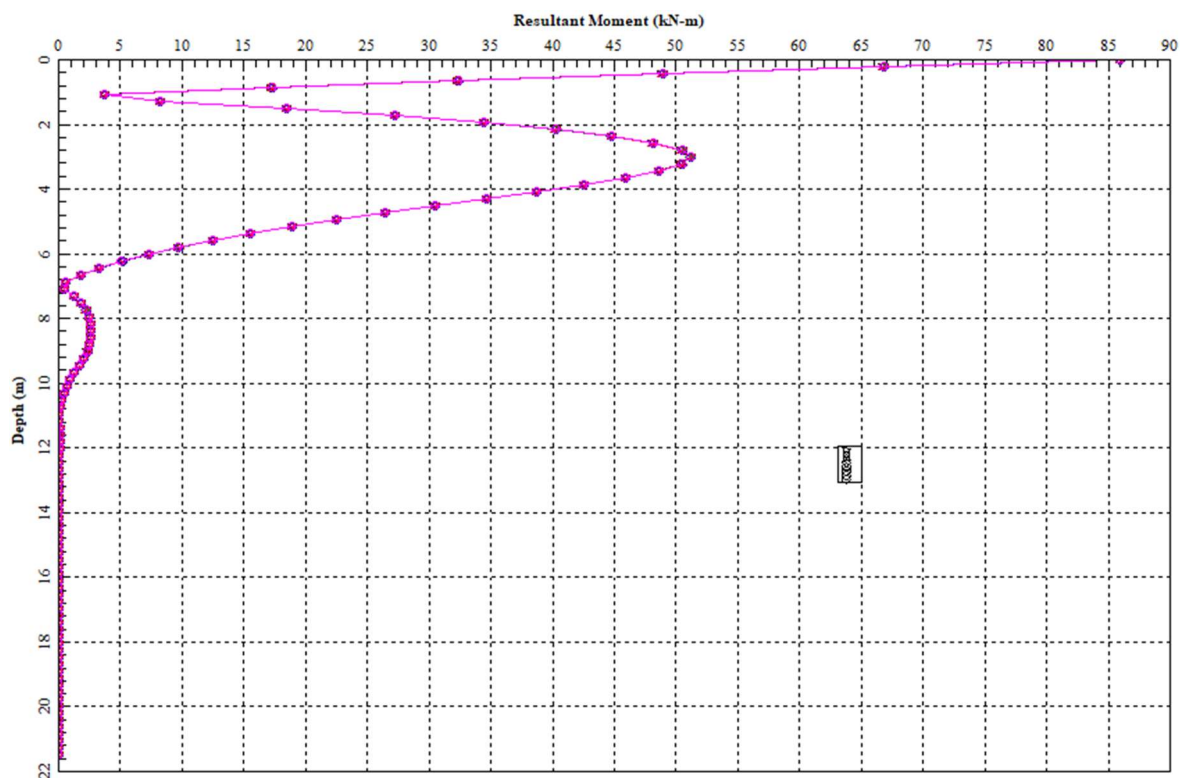


Figura 8.25 Sforzo assiale sulla testa dei pali, combinazione SLU_22, Tratto Magenta.



Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE
G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni

Figura 8.26 Andamento del momento lungo i pali, combinazione SLU_22, Tratto Magenta.

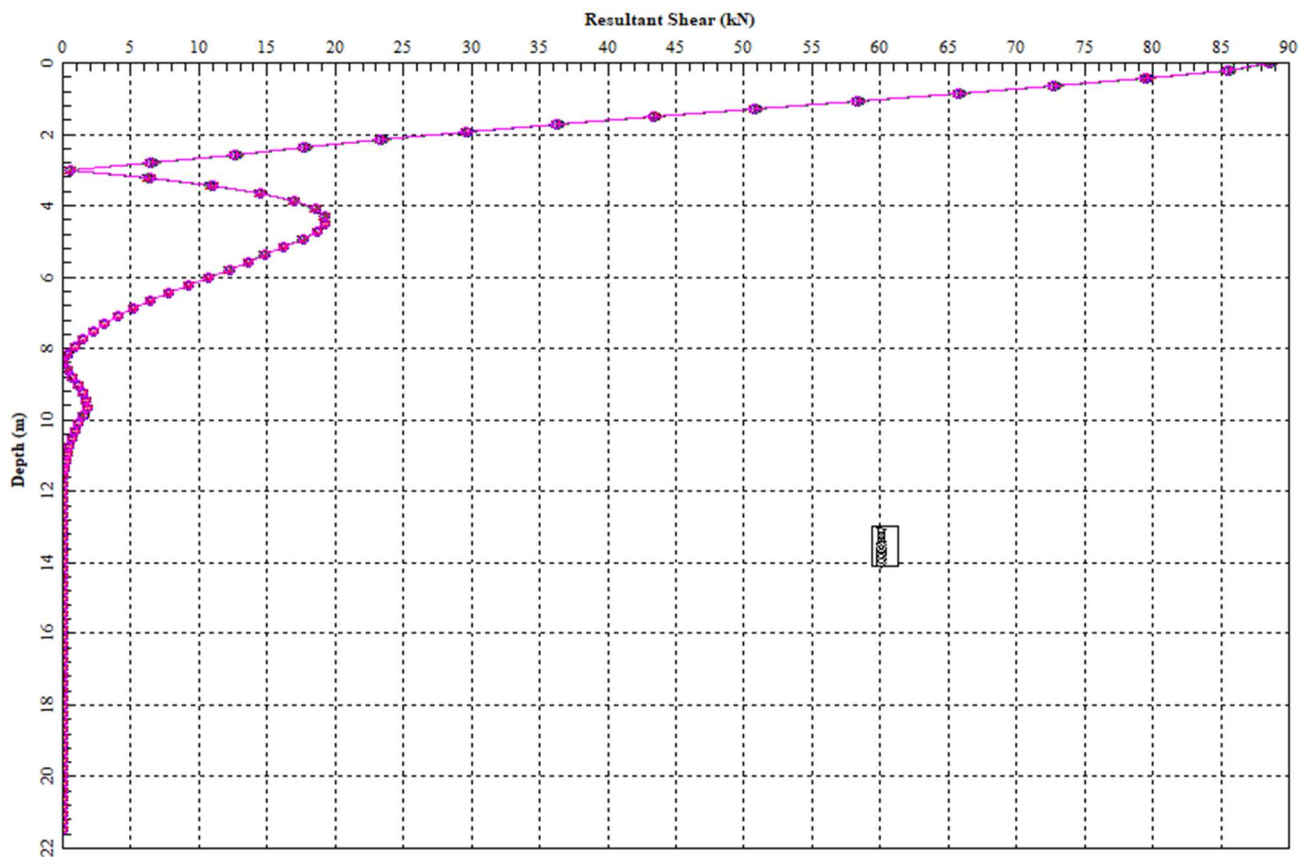


Figura 8.27 Andamento del taglio lungo i pali, combinazione SLU_22, Tratto Magenta.

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

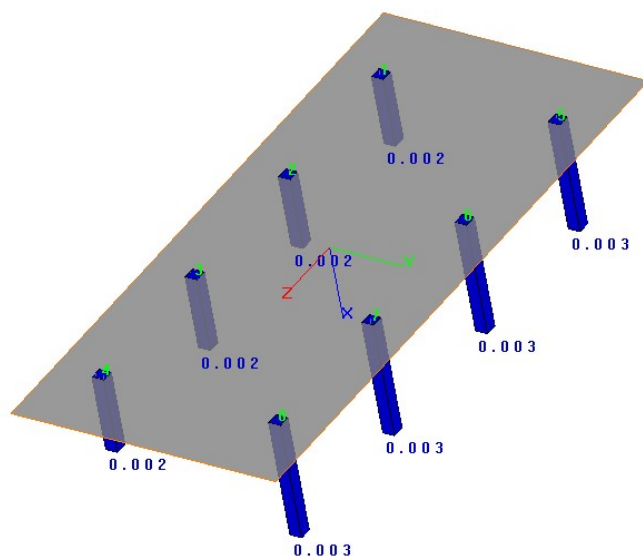


Figura 8.28 Spostamento dei pali in direzione assiale, combinazione SLU_22, Tratto Magenta.

8.3.3.2.2 Combinazione SLV_1

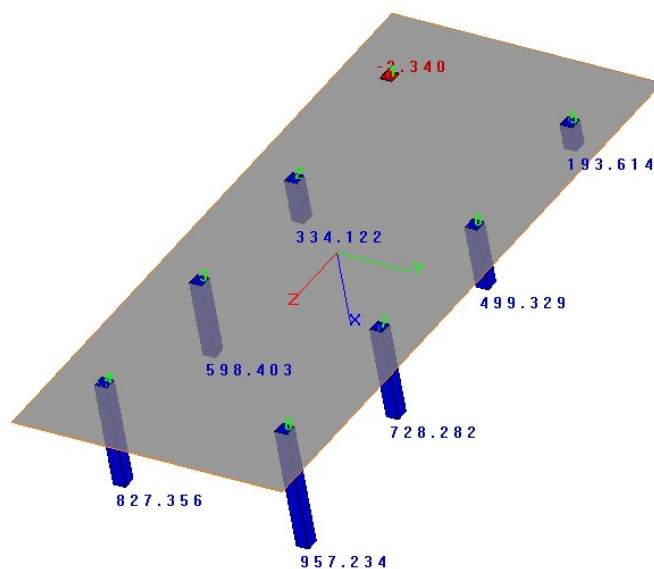


Figura 8.29 Sforzo assiale sulla testa dei pali, combinazione SLV_1, Tratto Magenta.

Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE

G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni

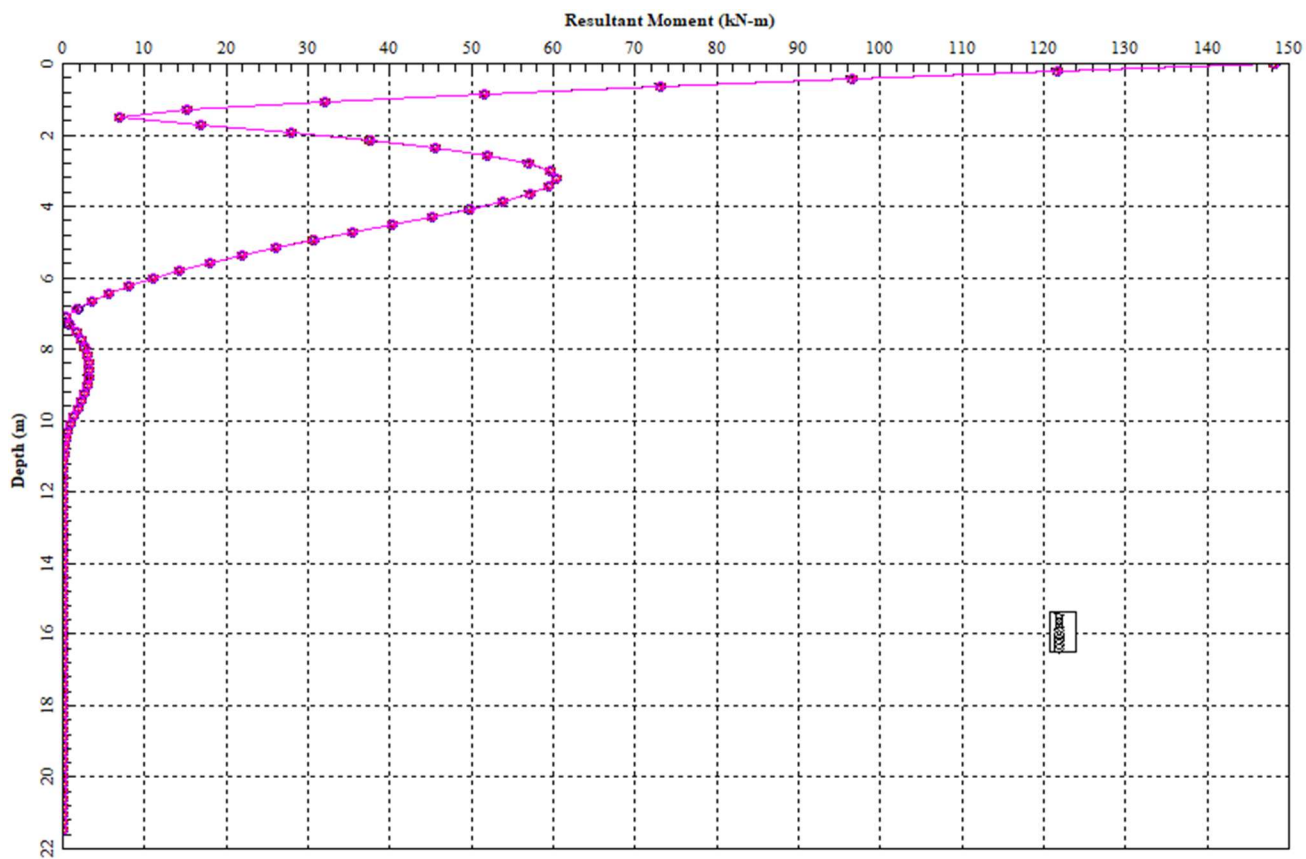


Figura 8.30 Andamento del momento lungo i pali, combinazione SLV_1, Tratto Magenta.

Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE

G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni

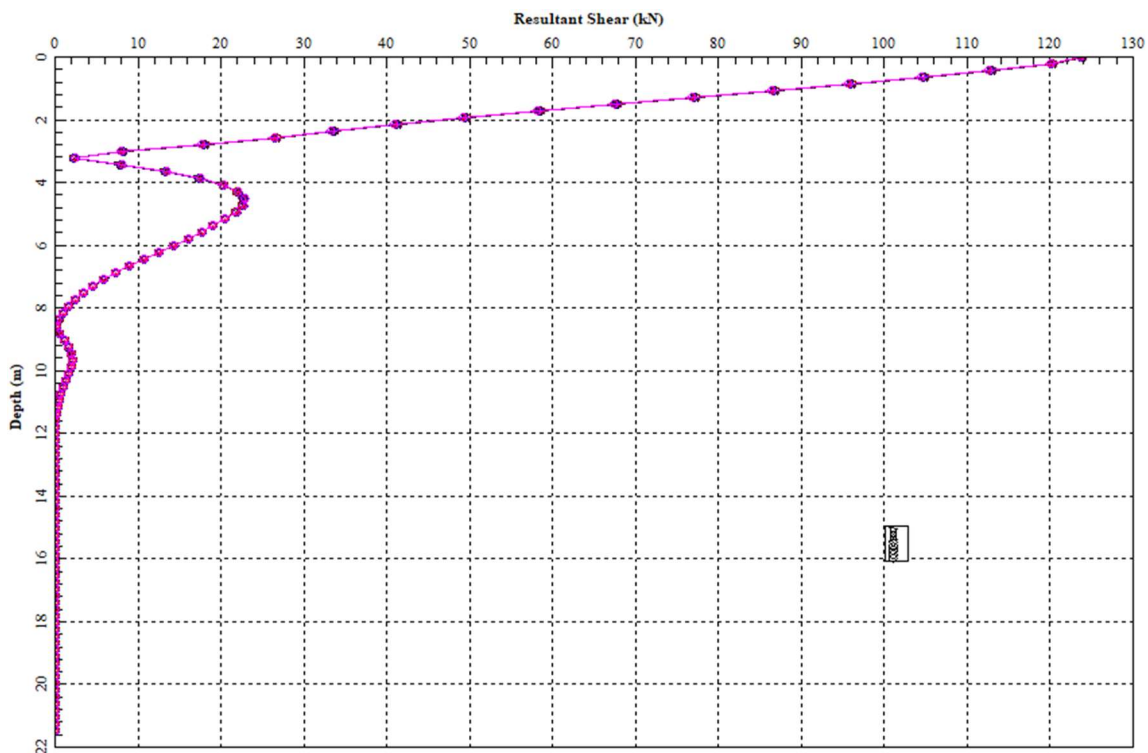


Figura 8.31 Andamento del taglio lungo i pali, combinazione SLV_1, Tratto Magenta.

8.3.3.2.3 Combinazione SLV_4

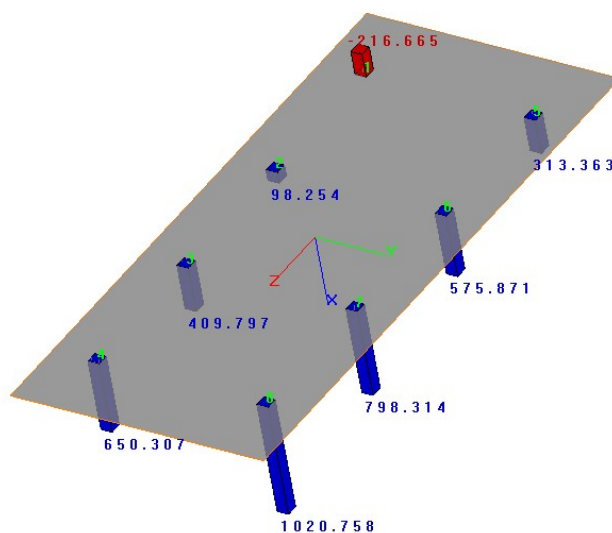


Figura 8.32 Sforzo assiale sulla testa dei pali, combinazione SLV_4, Tratto Magenta.

Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE

G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni

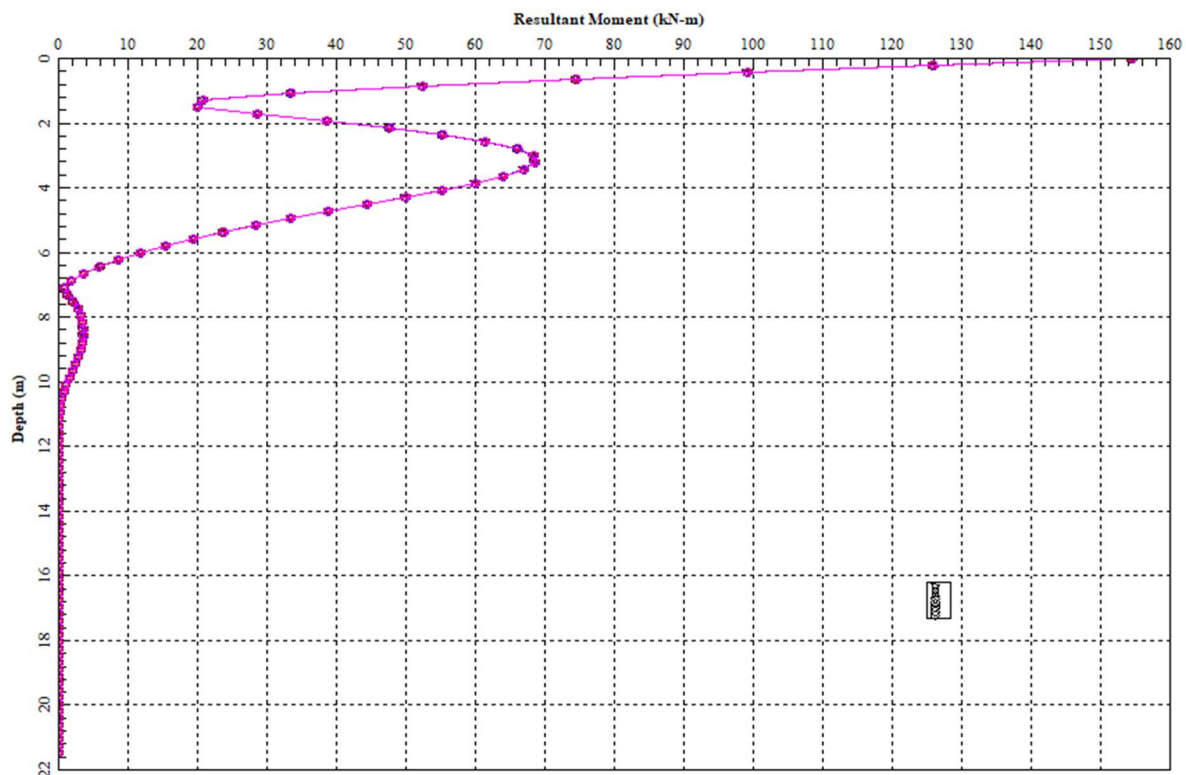


Figura 8.33 Andamento del momento lungo i pali, combinazione SLV_4, Tratto Magenta.

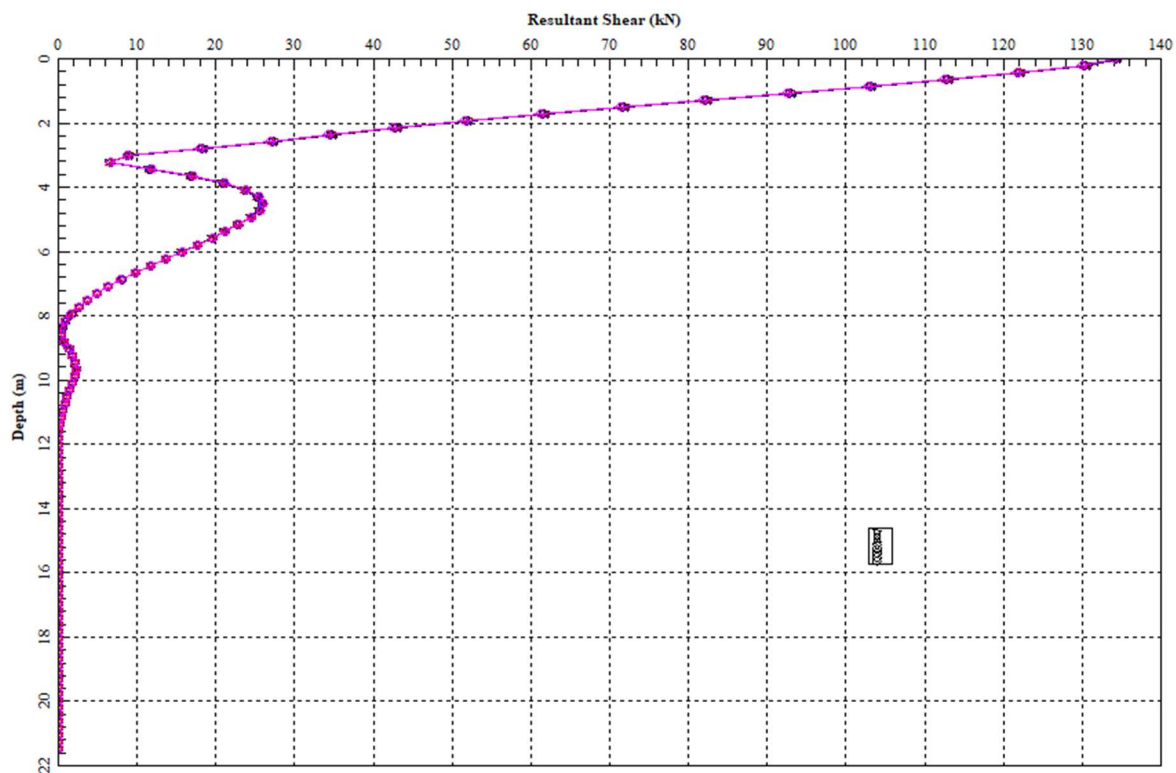


Figura 8.34 Andamento del taglio lungo i pali, combinazione SLV_4, Tratto Magenta.

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

8.3.3.2.4 Combinazione SLV_7

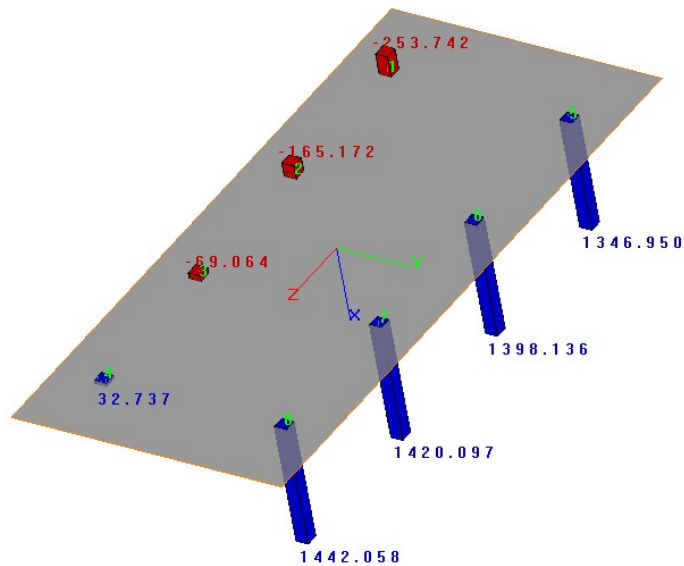


Figura 8.35 Sforzo assiale sulla testa dei pali, combinazione SLV_7, Tratto Magenta.

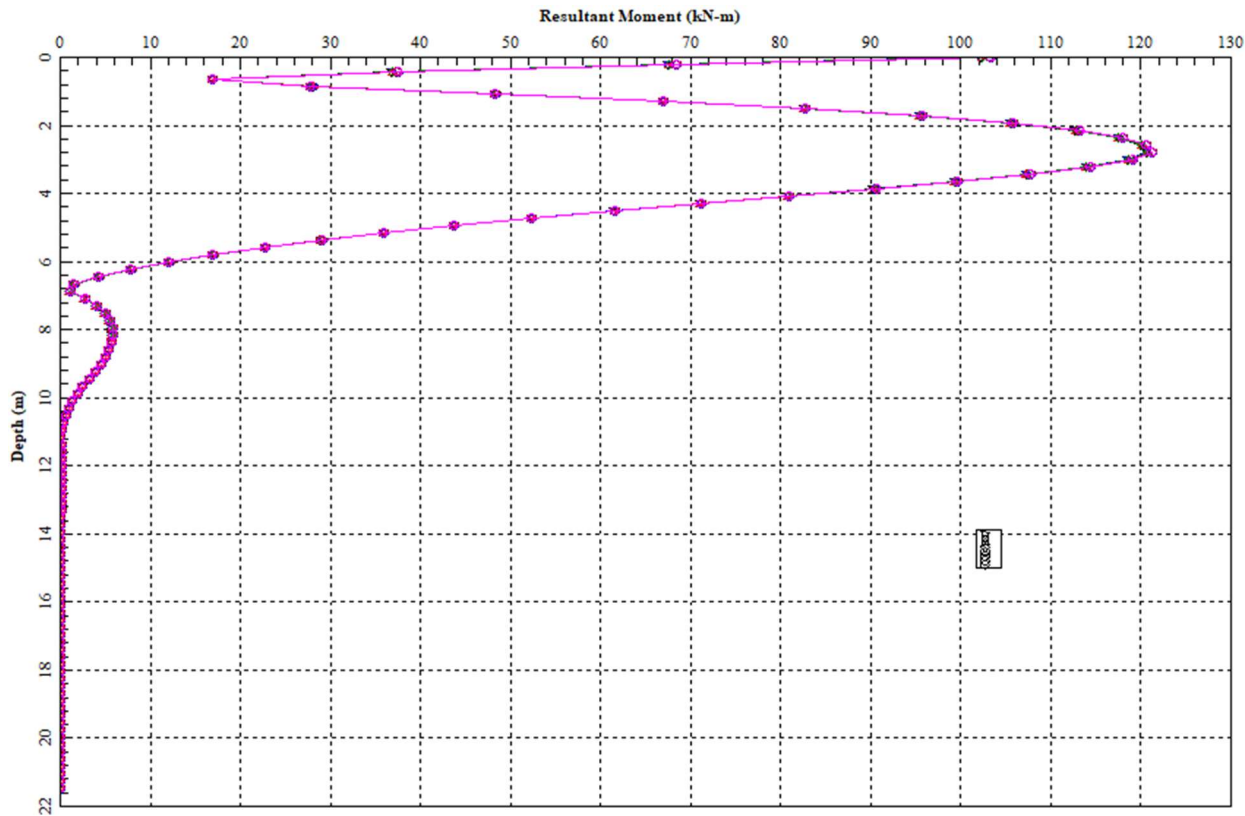


Figura 8.36 Andamento del momento lungo i pali, combinazione SLV_7, Tratto Magenta.

Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE

G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni

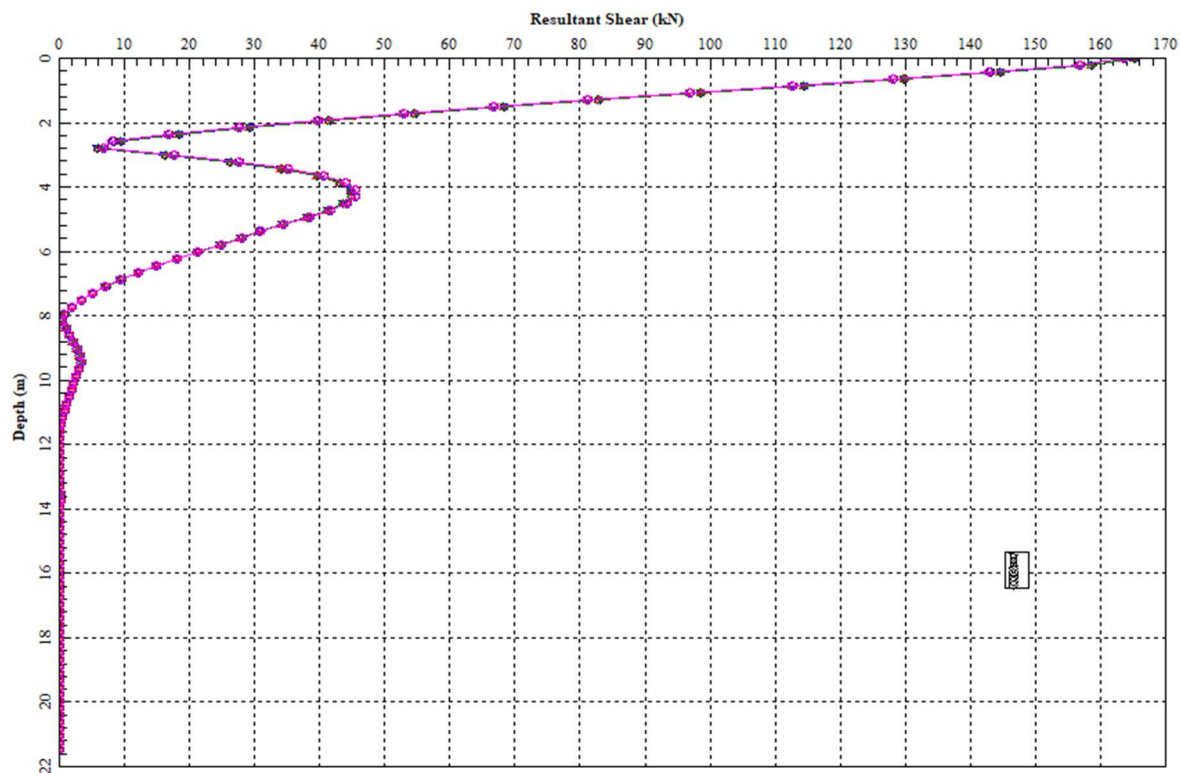


Figura 8.37 Andamento del taglio lungo i pali, combinazione SLV_7, Tratto Magenta.

8.3.3.2.5 Combinazione SLV_8

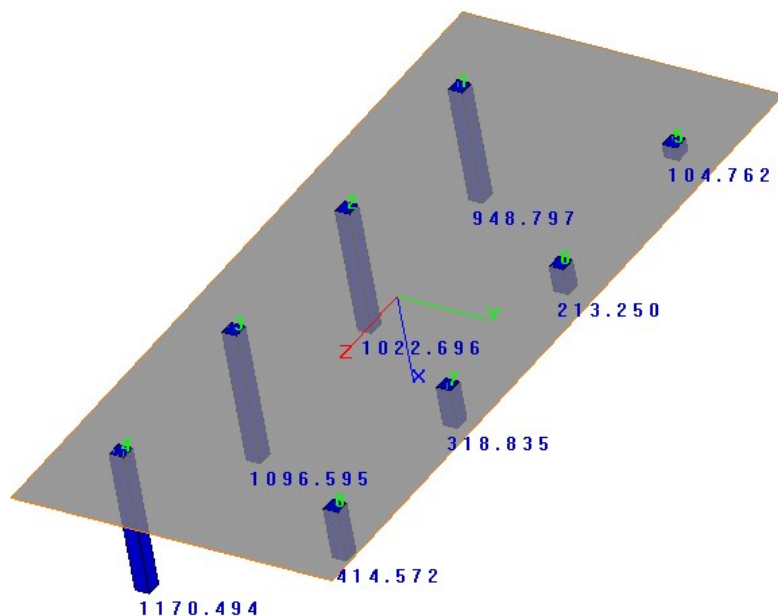


Figura 8.38 Sforzo assiale sulla testa dei pali, combinazione SLV_8, Tratto Magenta.

Intervento:

Viabilità di accesso alla Macroisola
Prima Zona Industriale di Porto Marghera
(C.I. 13755)

Livello progettazione:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

PARTE GENERALE

G.04.B_Relazione di
calcolo fondazioni

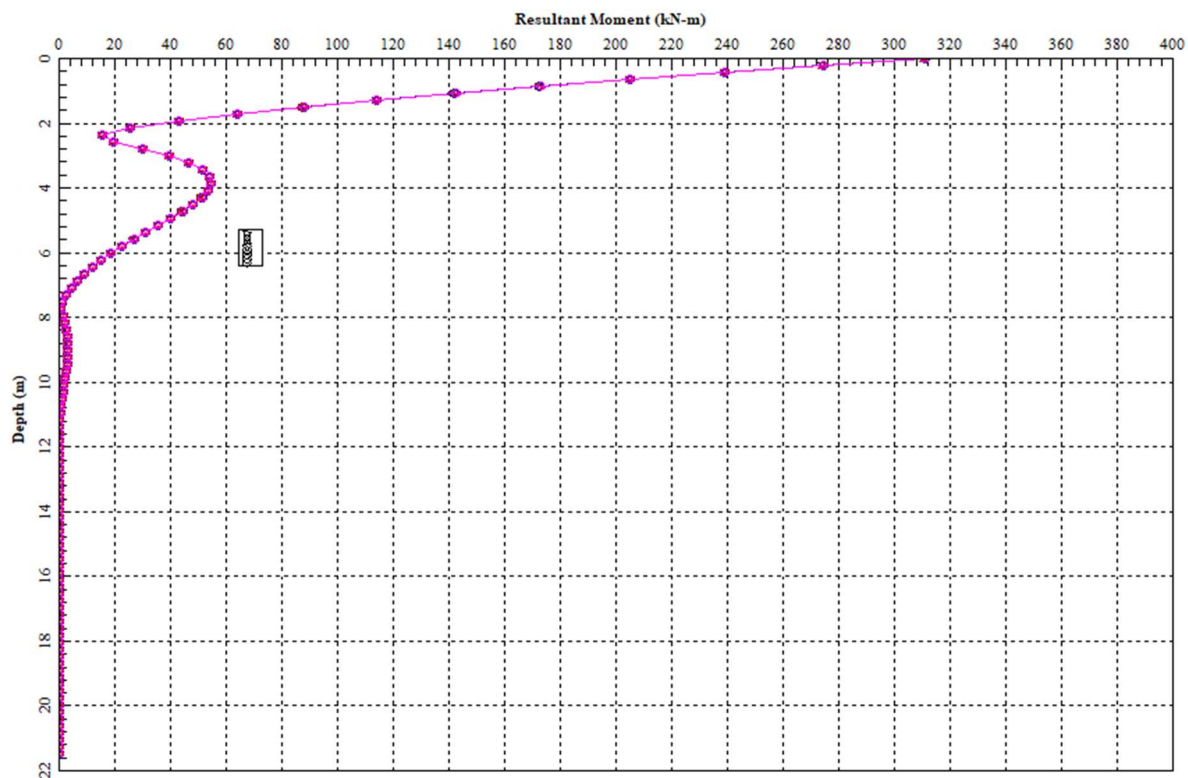


Figura 8.39 Andamento del momento lungo i pali, combinazione SLV_8, Tratto Magenta.

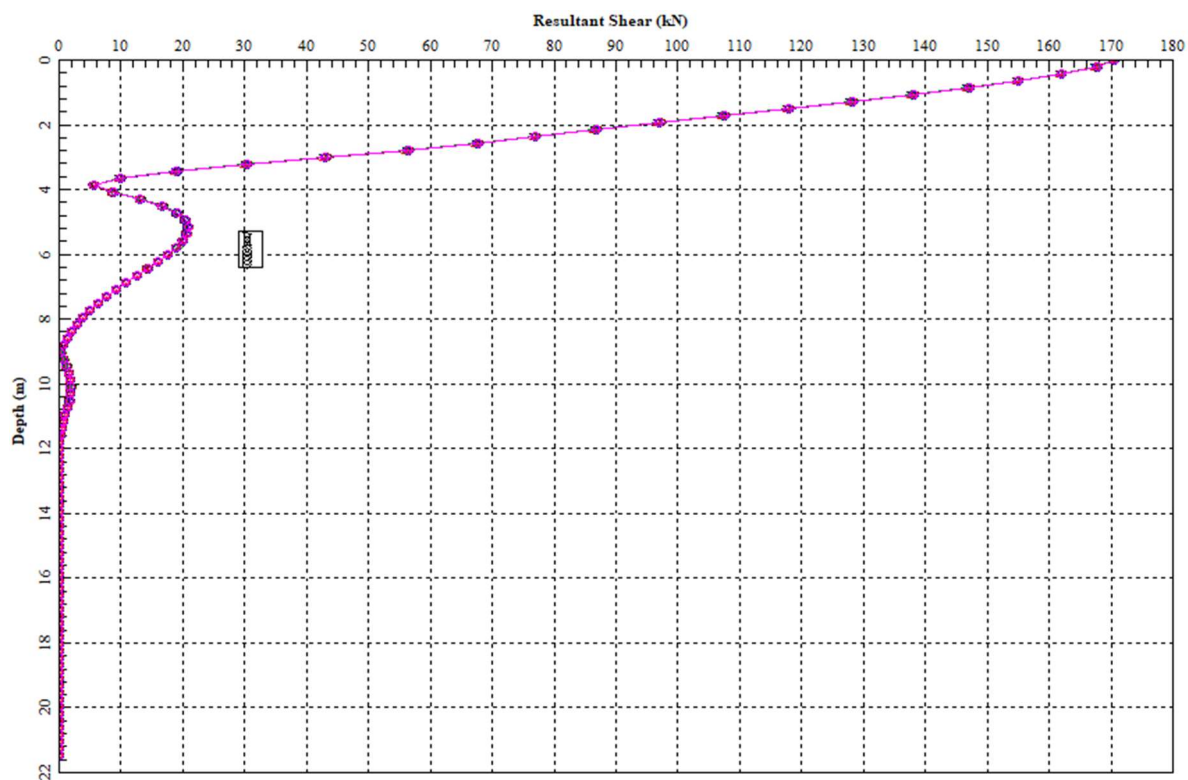


Figura 8.40 Andamento del taglio lungo i pali, combinazione SLV_8, Tratto Magenta.

Intervento:	Livello progettazione:	Elaborato:
Viabilità di accesso alla Macroisola Prima Zona Industriale di Porto Marghera (C.I. 13755)	PROGETTO ESECUTIVO	PARTE GENERALE G.04.B_Relazione di calcolo fondazioni

8.3.3.3 Galleria Tratto Magenta Eccentrico

Le sollecitazioni massime del palo sono le seguenti:

COMBINAZIONE	Nmax (KN)	Nmin (KN)	Mmax (kNm)	Vmax (KN)
SLU_11	1322	843	86	89
SLV_4	957	-3	148	124
SLV_6	1024	-217	155	134

Tabella 8.4 Sollecitazioni massime testa palo Galleria Tratto Magenta – Fondazione eccentrica

Il cedimento verticale in combinazione SLU è pari a circa 0.2cm sul singolo palo.

8.3.3.3.1 Combinazione SLU_11

Figura 8.41 Sforzo assiale sulla testa dei pali, combinazione SLU_11, Tratto Magenta – fond. Eccentrica

Figura 8.42 Andamento del momento lungo i pali, combinazione SLU_11, Tratto Magenta – fond. Eccentrica.

Figura 8.43 Andamento del taglio lungo i pali, combinazione SLU_11, Tratto Magenta – fond. Eccentrica

Figura 8.44 Spostamento dei pali in direzione assiale, combinazione SLU_11, Tratto Magenta – fond. Eccentrica

8.3.3.3.2 Combinazione SLV_4

Figura 8.45 Sforzo assiale sulla testa dei pali, combinazione SLV_4, Tratto Magenta – fond. Eccentrica

Figura 8.46 Andamento del momento lungo i pali, combinazione SLV_4, Tratto Magenta – fond. Eccentrica

Figura 8.47 Andamento del taglio lungo i pali, combinazione SLV_4, Tratto Magenta – fond. Eccentrica

8.3.3.3.3 Combinazione SLV_6

Figura 8.48 Sforzo assiale sulla testa dei pali, combinazione SLV_6, Tratto Magenta – fond. Eccentrica

Figura 8.49 Andamento del momento lungo i pali, combinazione SLV_6, Tratto Magenta – fond. Eccentrica

Figura 8.50 Andamento del taglio lungo i pali, combinazione SLV_6, Tratto Magenta – fond. Eccentrica