



## COMUNE DI CROTONE

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI  
Direzione Generale per i beni Culturali e Paesaggistici della Calabria  
Sovrintendenza per i beni archeologici della Calabria

-Crotone Museo REL diaframmi 11/2013

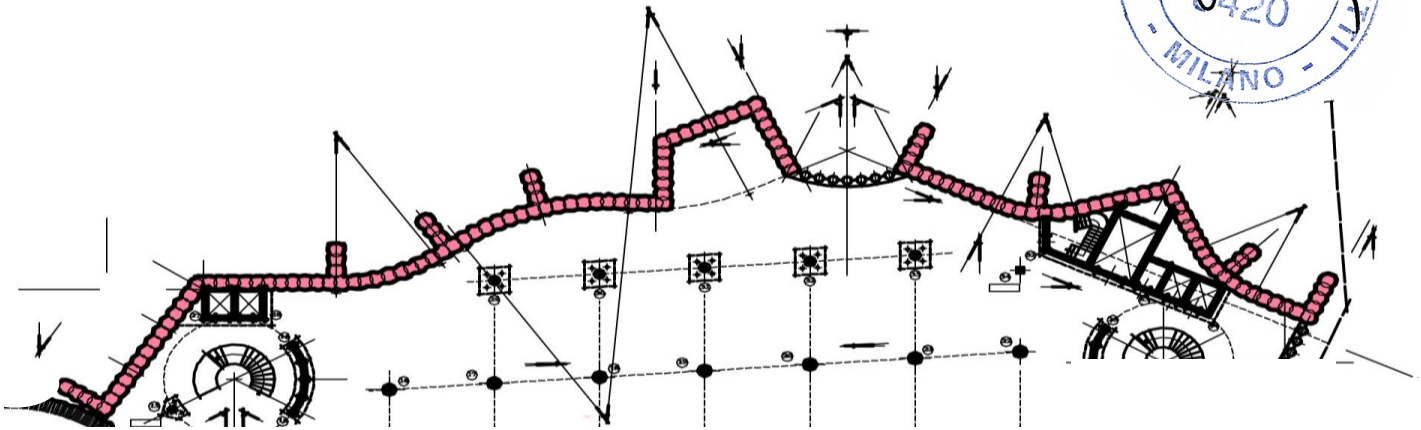
### REALIZZAZIONE DEL "NUOVO MUSEO ARCHEOLOGICO NAZIONALE" (Da ricavarsi internamente alla "Cortina Sud" del Castello di Carlo V a Crotone)

#### (5)- PROGETTO STRUTTURALE ELABORATO: (ST.5.02)

\*- INDAGINI SUL COMPORTAMENTO DEI DIAFRAMMI  
\*- CONDIZIONI DI LAVORO E IPOTESI DI CALCOLO

Il R.U.P.:  
STRUTTURA:

**Elisabetta Antonia Dominijanni**  
Vincenzo Felice Maria Dragonetti



Progettista e coordinatore : **Marco Dezzi Bardeschi**  
Il Tecnico strutturista: **Alessandro Melani**

### PREMESSA

Il diaframma è costituito da una sequenza di pali secanti del diametro di **1,00** mt. che assieme fra loro, creano una cortina continua. Un' analisi statica rigorosa del diaframma appare molto complessa viste le condizioni oggettive: La forma variamente curvilinea in pianta, con la presenza di angoli e di numerosi contrafforti, consentirà sicuramente una redistribuzione sollecitazionale che dipende molto anche dalla rigidezza della trave di collegamento, posta in sommità al diaframma. Anche le diverse fasi di scavo e la presenza degli elementi di contrasto aggiunti, generano ulteriori variabili in quanto, durante l' analisi, v'è prevista una storia di carico avente una successione ben precisa.

Mentre generalmente gli sforzi nel diaframma variano solo in funzione della quota, nel nostro caso avremo sollecitazioni continuamente diverse e variabili per tutti i punti degli oltre **2.800** mq



**COMUNE DI CROTONE**  
**MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI**  
**Direzione Generale per i beni Culturali e Paesaggistici della Calabria**  
**Sovrintendenza per i beni archeologici della Calabria**

del manufatto. Il problema sarà affrontabile in sede di progetto esecutivo, utilizzando programmi di calcolo molto sofisticati che possano ricostruire tridimensionalmente l' intero diaframma, insieme alla struttura dell' edificio che vi risulterà solidarizzato assieme. Il tutto, inserito entro ad un mezzo continuo avente le caratteristiche ben definite del terrapieno nei suoi diversi strati componenti.. In fase di "progetto definitivo", si ritiene sufficiente esaminare il diaframma studiandone le sollecitazioni su di un tratto isolato e formulando diverse ipotesi-limite fra le quali sia contenuta sicuramente quella di reale comportamento. Il dimensionamento effettuato in base a tali condizioni, sicuramente penalizzanti rispetto alla realtà, potrà eventualmente essere rivisto e ridotto, almeno in termini di armature, in sede di "progetto esecutivo".

### **INDIVIDUAZIONE DI UN MODELLO DI CALCOLO SEMPLIFICATO**

Il diaframma verrà studiato secondo uno schema tradizionale che ne esamina il tronco unitario, considerato come isolato dalle porzioni adiacenti. In questo modo si perdono completamente gli effetti planimetrici di forma ed i contributi dei contrafforti, molto forti secondo la geometria di progetto. Per recuperarli almeno in parte, si ipotizza un'azione svolta della trave irrigidente posta in sommità al diaframma. Questa ultima **potrà esercitare una forza orizzontale di contrasto** che si oppone alla rotazione del manufatto per effetto delle spinte dei terreni e quindi alla sua traslazione in sommità.

Le condizioni di massima criticità per il diagramma sono quelle temporanee relative alle varie fasi di scavo e di avanzamento dei lavori. Si individuano **TRE condizioni** di massima criticità e si assumono **DUE ipotesi limite** di comportamento, fra le quali saranno senz' altro comprese le casistiche reali. Il tutto come meglio specificato sulla relazione descrittiva. Le **SEI tabelle** allegate, illustrano sotto ogni aspetto le condizioni del diaframma. Vengono riportati, per tutta l' altezza del manufatto: **Momenti Flettenti, Sforzi Taglianti; Configurazione Deformata e Pressioni Orizz. Efficaci sul terreno .**

### **CONDIZIONI DI VERIFICA**

Dal confronto fra tutti i risultati utili, si assumono i valori massimi utilizzabili per le verifiche del diaframma. Innanzitutto si rilevano deformazioni modeste, sempre ben compatibili con le esigenze costruttive dell' opera. Considerando l' azione della forza di contrasto in sommità, i



COMUNE DI CROTONE  
MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI  
Direzione Generale per i beni Culturali e Paesaggistici della Calabria  
Sovrintendenza per i beni archeologici della Calabria

massimi spostamenti rimangono sempre inferiori a **3,50 mm**

Le sollecitazioni rilevate, risultano ben assorbibili dai pali: I momenti flettenti massimi, variano sulla lunghezza del diaframma. Per dimensionare, sulla base degli sforzi agenti, le armature resistenti nel diaframma, si individuano quattro tronchi successivi a partire dalla sommità:

Da 0,00 a -6,00mt Momento Max= **28.900 kg/mt** (Scheda A/2°)

Da -6,00 a -10,00mt Momento Max= **63,700 kg/mt** (Scheda B/3°)

Da -10,00 a -22,00mt Momento Max = **22.000 kg/mt** (Scheda B/3°)

Da -22,00 a -28,00mt Momento Max = **15.000 kg/mt** (Scheda A/3°)

Per armare ciascun palo componente il diaframma, si impiegano gabbie di armatura a sezione circolare, con staffe a spirale continua  $\Phi$  750 mm. Le barre longitudinali saranno  $\Phi$ 20 con lunghezza **6,00 mt**. Considerando una idonea sovrarmissione fra le gabbie poste in opera nel palo, avremo le riprese di getto per posizionamento di nuova gabbia ai livelli: **-5,20, -10,40, -15,60, -21,80, -26,00, -28,00 mt**

Come armatura standard della gabbia, si prevedono **n° 12 barre**, che sul diametro  $\Phi$  750, corrispondono ad un passo di **~20 cm**. Tale armatura minima sarà presente su tutto il palo per una sezione **Af=37,52 cm<sup>2</sup>** (circa 0,6% della sezione di calcestruzzo)

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

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

Titolo : \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

- Raggio esterno: 45 [cm]
- Raggio interno: 0 [cm]
- N° barre uguali: 12
- Diametro barre: 2 [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: 0 kN

M xEd: 0 kNm

M yEd: 0

**P.to applicazione N**

- Centro
- Baricentro cls
- Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

**Tipo rottura**

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**

B450C	C28/35
$\epsilon_{su}$ 67.5 ‰	$\epsilon_{c2}$ 2 ‰
$f_{yd}$ 391.3 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$ 3.5 ‰
$E_s$ 200.000 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$ 15.87
$E_s / E_c$ 15	$f_{cc} / f_{cd}$ 0.8
$\epsilon_{syd}$ 1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 11
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$ 0.6667
	$\tau_{c1}$ 1.971

**M** xRd: 528.8 kN m

$\sigma_c$  -15.87 N/mm<sup>2</sup>

$\sigma_s$  391.3 N/mm<sup>2</sup>

$\epsilon_c$  3.5 ‰

$\epsilon_s$  14.3 ‰

d: 82 cm

x: 16.12 x/d: 0.1966

$\delta$  0.7

**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

L<sub>o</sub>: 0 cm Col. modello

Precompresso



COMUNE DI CROTONE  
MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI  
Direzione Generale per i beni Culturali e Paesaggistici della Calabria  
Sovrintendenza per i beni archeologici della Calabria

Con una tale armatura, e considerando una sezione ridotta del palo  $\Phi 900$  con un copriferro esterno  $C= 8$  cm, si ottiene un momento resistente pari a:  $M_{res} = 52.800$  kgmt (vedi Tabella alla pagina precedente). L' armatura minima si rivela perciò sufficiente a coprire tutte le sollecitazioni presenti lungo il palo-tipo, con l' esclusione di quelle del **secondo tronco**.

In questo tratto si riscontra la massima sollecitazione, pari a  $M_{zz} = 63.800$  kgmt, e sarà perciò adottata un'armatura maggiorata a n° **18** barre  $\Phi 20$ . Il tutto per una sezione totale:  $A_f=56,52$  cm<sup>2</sup> (circa 0,9% della sezione di calcestruzzo)

Con l' armatura maggiorata, si ottiene un momento resistente pari a:  $M_{res} = 75.300$  kgmt (vedi sotto) in grado di coprire anche la massima sollecitazione del secondo tronco:

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

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

**Titolo:** \_\_\_\_\_

**Sezione circolare cava**

- Raggio esterno: 45 [cm]
- Raggio interno: 0 [cm]
- N° barre uguali: 18
- Diametro barre: 2 [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<sub>Ed</sub>: 0 kN  
M<sub>xEd</sub>: 0 kNm  
M<sub>yEd</sub>: 0 kNm

**P.to applicazione N**

- Centro
- Baricentro cls
- Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M<sub>xRd</sub>: 753 kN m

**Materiali**

B450C		C28/35	
$\epsilon_{su}$	67.5 ‰	$\epsilon_{c2}$	2 ‰
$f_{yd}$	391.3 N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{cu}$	3.5 ‰
$E_s$	200.000 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$	15.87
$E_s/E_c$	15	$f_{cc}/f_{cd}$	0.8 ?
$\epsilon_{syd}$	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	11
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$	0.6667
		$\tau_{c1}$	1.971

**Metodo di calcolo**

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

**Tipo flessione**

- Retta
- Deviate

Vertici: 52 N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio M-N

L<sub>o</sub>: 0 cm Col. modello

Precompresso

**Calcoli:**

- $\sigma_c$ : -15.87 N/mm<sup>2</sup>
- $\sigma_s$ : 391.3 N/mm<sup>2</sup>
- $\epsilon_c$ : 3.5 ‰
- $\epsilon_s$ : 11.64 ‰
- d: 82 cm
- x: 18.95 x/d: 0.2311
- $\delta$ : 0.7289

**VERIFICA DELLA TRAVE DI COLLEGAMENTO,  
COLLOCATA IN POSIZIONE SOMMITALE AL DIAFRAMMA**

Le ipotesi-limite adottate per la verifica del diaframma, presuppongono sempre l' azione di una forza di contrasto agente alla sommità. L' entità di tale forza varia a seconda dell' ipotesi



**COMUNE DI CROTONE**  
**MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI**  
**Direzione Generale per i beni Culturali e Paesaggistici della Calabria**  
**Sovrintendenza per i beni archeologici della Calabria**

assunta e della condizione di lavoro esaminata. Alla sommità del diaframma è presente una grossa trave di irrigidimento in C.A., avente sezione di **(1,20 x 2,00)** mt. Considerando la geometria molto articolata del diaframma, che si sviluppa su di un asse curvilineo, spezzato, ed interrotto da numerosi contrafforti, l'azione della trave assume notevole importanza per la statica generale del sistema. Sarà quest'ultima infatti a garantire la forza di contrasto ipotizzata in sommità. Lungo l'intero sviluppo di **~101 mt** la trave dovrà sempre essere in grado di assorbire tale forza e trasmetterla ad un vincolo in grado di neutralizzarla.

Per verificare sulla capacità della trave di espletare il suo ruolo, si ricercano, lungo il diaframma, i tratti di massima criticità. Questi sono chiaramente individuabili nelle zone di estremità lati Est ed Ovest, dove lo sviluppo in pianta è rettilineo per tratti di varia lunghezza. Il maggiore di questi misura quasi **9,00** mt fra due angoli successivi, dove la trave si interseca in maniera quasi ortogonale sul piano. I bracci ortogonali alla trave, costituiscono un valido vincolo di contrasto per le spinte trasmesse dal diaframma nel tratto rettilineo..

L'ipotesi di verifica, considera la nostra trave come sollecitata sul piano orizzontale con forze distribuite e vincolata con l'ipotesi di semincastro sugli angoli o in corrispondenza con i contrafforti. Per tratti di lunghezza pari a **~9,00** mt. e con un carico uniformemente distribuito di **F~10.800** kg/mt, si ottiene:  $M_{zz} = (q \times l^2/12) = 72.900$  kgmt

Per quanto riguarda le armature, si prevede una sezione minima (simmetrica) di n° **9+9Φ20**, pari ad **Af=28,26** cm<sup>2</sup> (circa 0,21% della sezione di calcestruzzo). (Da notare che **F=10.800Kg/mt** è la massima azione di contrasto riscontrabile fra tutte le ipotesi esaminate. Corrisponde al caso di diaframma bloccato in sommità nelle condizioni di scavo più critiche (ipotesi **A/3°**), e non verrà mai raggiunta nella realtà).

Le condizioni di lavoro della trave denotano grandi margini di sicurezza. (Vedi scheda di calcolo alla pagina successiva). Ciò nonostante, si conferma il dimensionamento prescelto, in quanto utile anche per motivi diversi, ed in grado di assicurare una freccia deformativa veramente trascurabile. Da notare che l'ipotesi "B", da noi assunta come limite opposto a quello della trave infinitamente rigida, ammette spostamenti in sommità al diaframma, di appena **2,0-3,0** mm. In quanto alle reazioni vincolari della trave, nel caso esaminato, si ricavano forze **H~50.000Kg**, che trasmesse sui tronchi contigui, si trasformano in innocue forze complanari al diaframma.

Tutti i passaggi affrontati, sia pur secondo ipotesi ampiamente semplificative, denotano ampi



**COMUNE DI CROTONE**  
**MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI**  
**Direzione Generale per i beni Culturali e Paesaggistici della Calabria**  
**Sovrintendenza per i beni archeologici della Calabria**

marginio di sicurezza e consentiranno in sede di progetto esecutivo, di ottimizzare il dimensionamento attuale.

**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	200

N°	As [cm²]	d [cm]
1	28.26	10
2	28.26	190

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U.  Metodo n

N	Ed	0	0	kN
M	xEd	0	729	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

**Materiali**

B450C		C28/35	
$\epsilon_{su}$	67.5 ‰	$\epsilon_{c2}$	2 ‰
$f_{yd}$	391.3 N/mm²	$\epsilon_{cu}$	3.5 ‰
$E_s$	200,000 N/mm²	$f_{cd}$	15.87
$E_s / E_c$	15	$f_{cc} / f_{cd}$	0.8 ?
$\epsilon_{syd}$	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	11
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	$\tau_{co}$	0.6667
		$\tau_{c1}$	1.971

$\sigma_c$  -2.306 N/mm²  
 $\sigma_s$  144.8 N/mm²  
 $\epsilon_s$  0.7239 ‰  
d 190 cm  
x 36.64 x/d 0.1929  
 $\delta$  0.7

**Verifica**

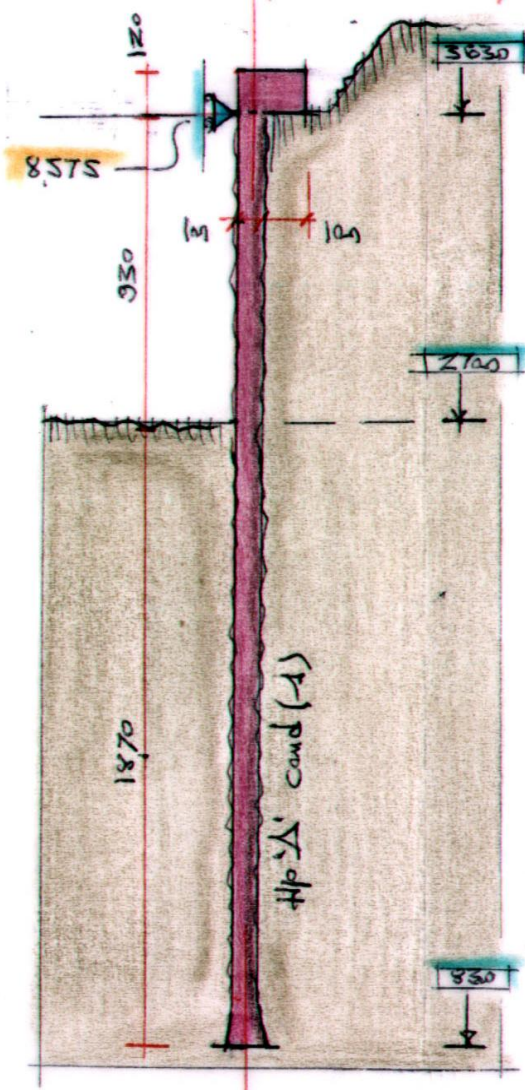
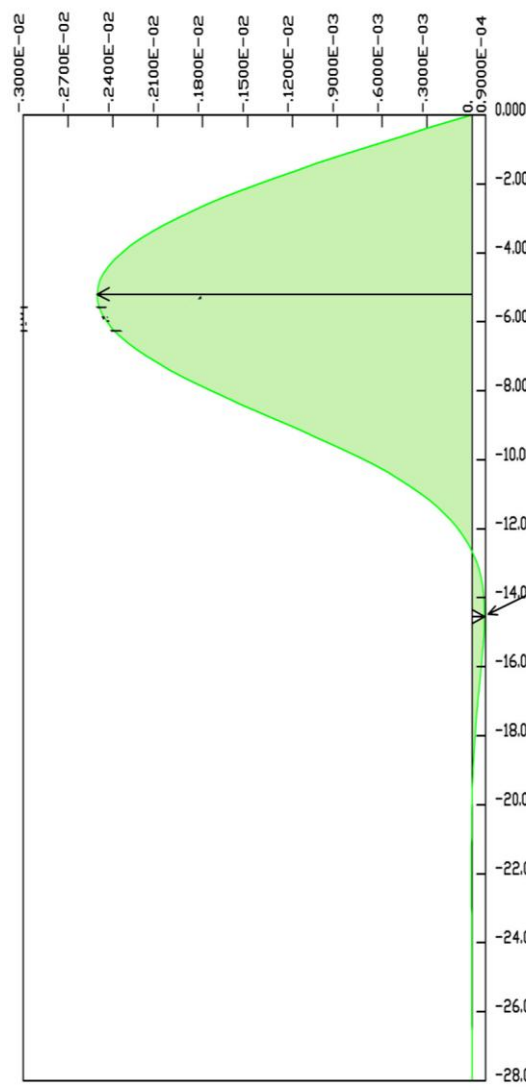
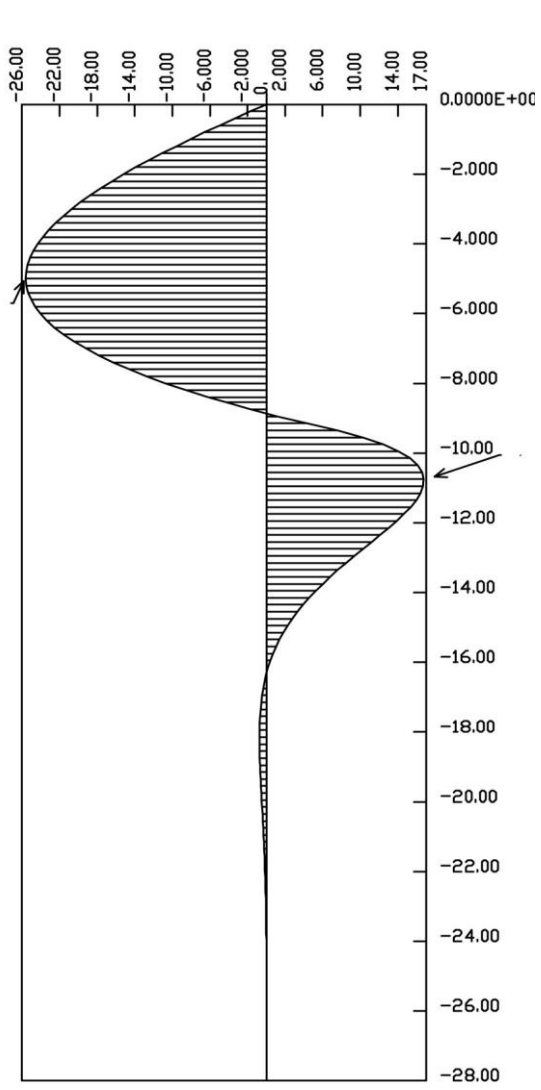
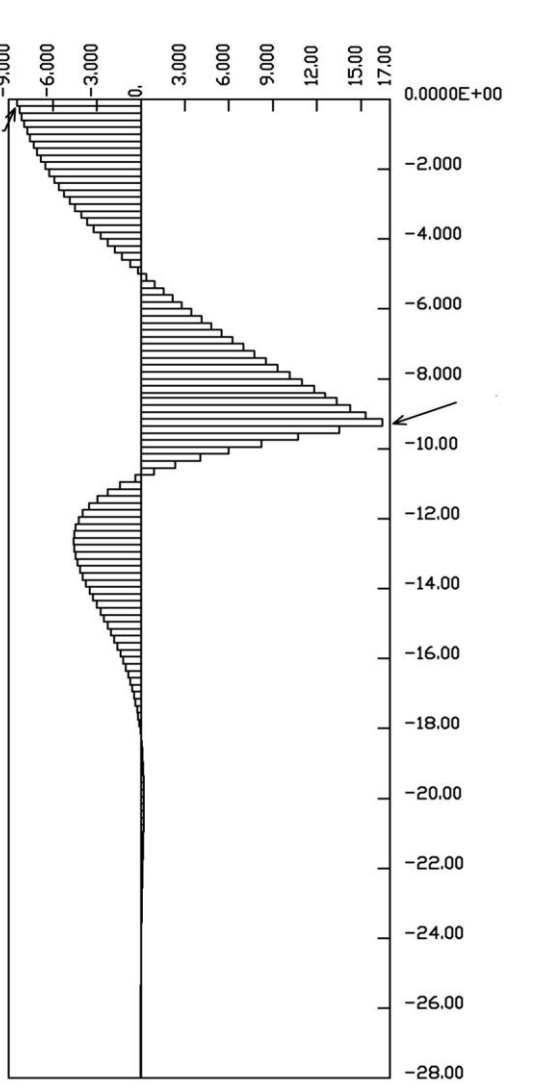
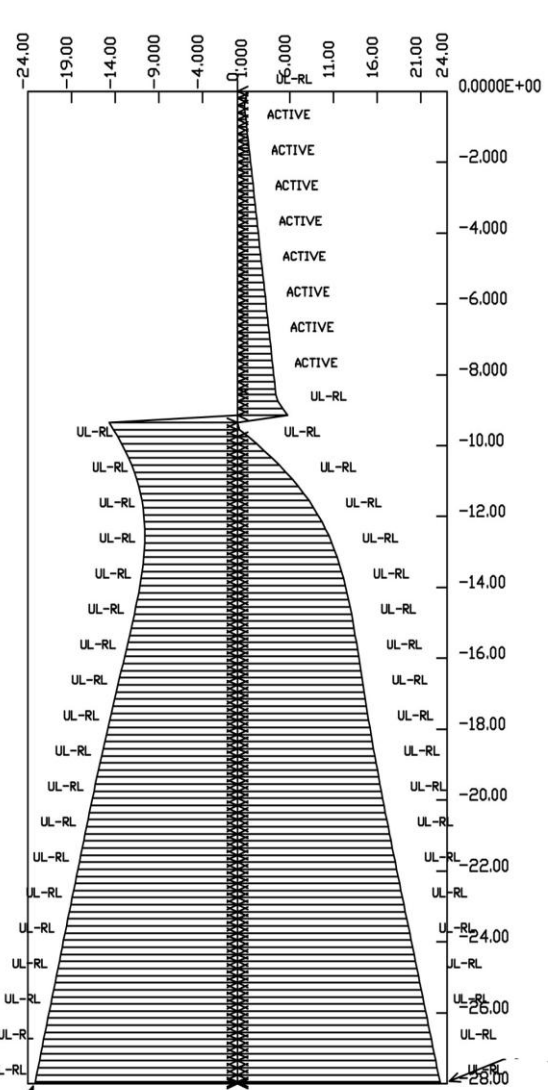
N° iterazioni: 5

Precompresso

# INDAGINE SUL COMPORTAMENTO DEI DIAFRAMMI REALIZZATI CON LA TECNICA DEI "PALI SECANTI"

- \*-Si esamina il comportamento di un tratto rettilineo, disgiunto per l'intera altezza dalle porzioni adiacenti e soggetto all'azione di ritegno esercitata in sommità dalla trave orizzontale di irrigidimento
- \*-Il sistema così realizzato viene sottoposto all'azione di tutte le forze in gioco e verificato per tutte le TRE condizioni caratteristiche in cui il diaframma si trova ad operare durante il corso dei lavori
- \*-Non essendo ben definibile a priori l'azione di ritegno operata dalla trave irrigidente di sommità, ed essendo tale azione variabile da punto a punto, si procede secondo due ipotesi limite fra le quali saranno senz'altro da collocarsi le condizioni reali del diaframma.

<b>IPOTESI "A":</b>	(PUNTELLO FISSO)	La sommità del diaframma rimane bloccata e varia, a secondo della condizione, l'azione necessaria per esercitare il vincolo
<b>CONDIZIONE (1<sup>a</sup>):</b>	(SCAVO PRIMA FASE)	Si realizza lo scavo a valle del diaframma fino a quota <b>-9,30</b> mt

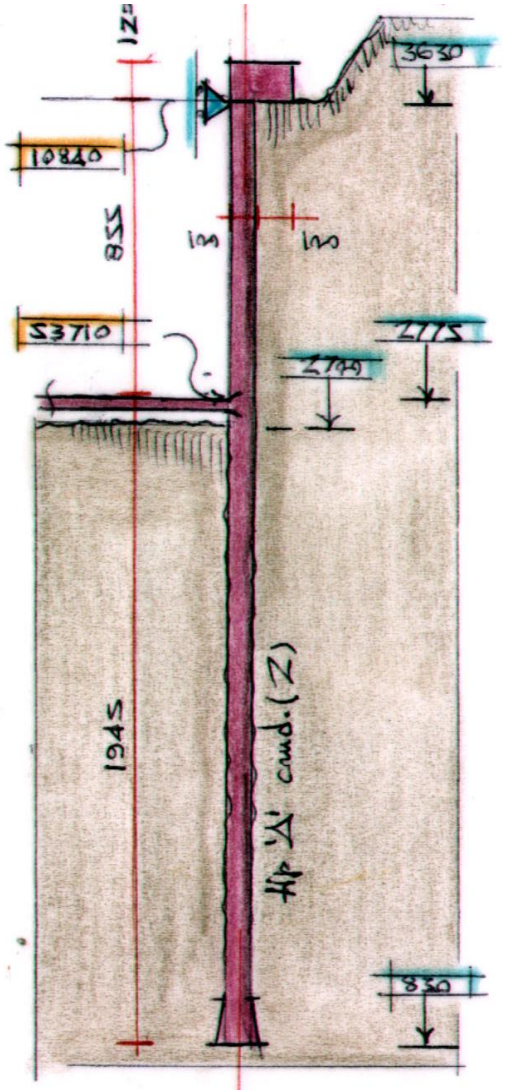
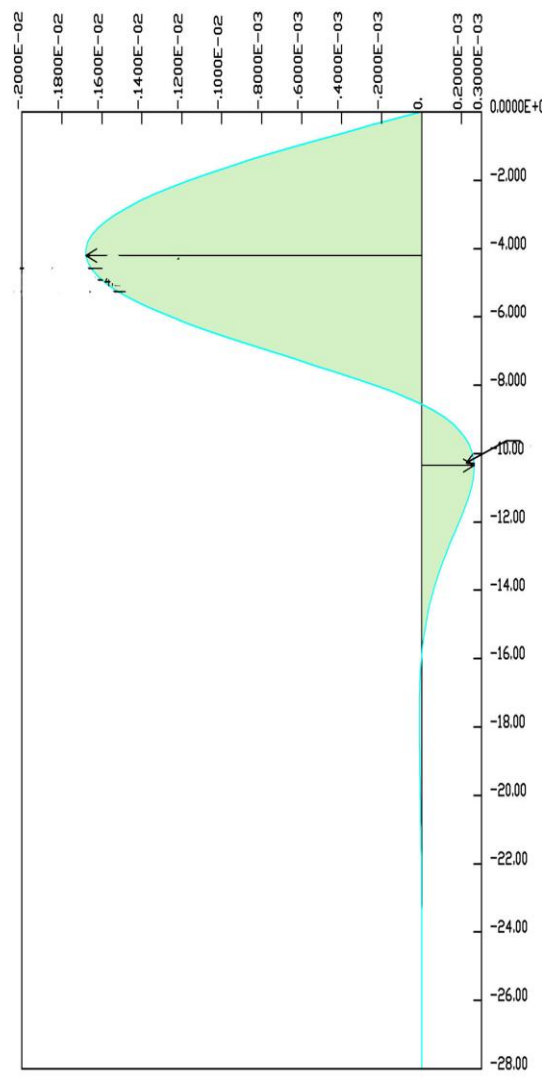
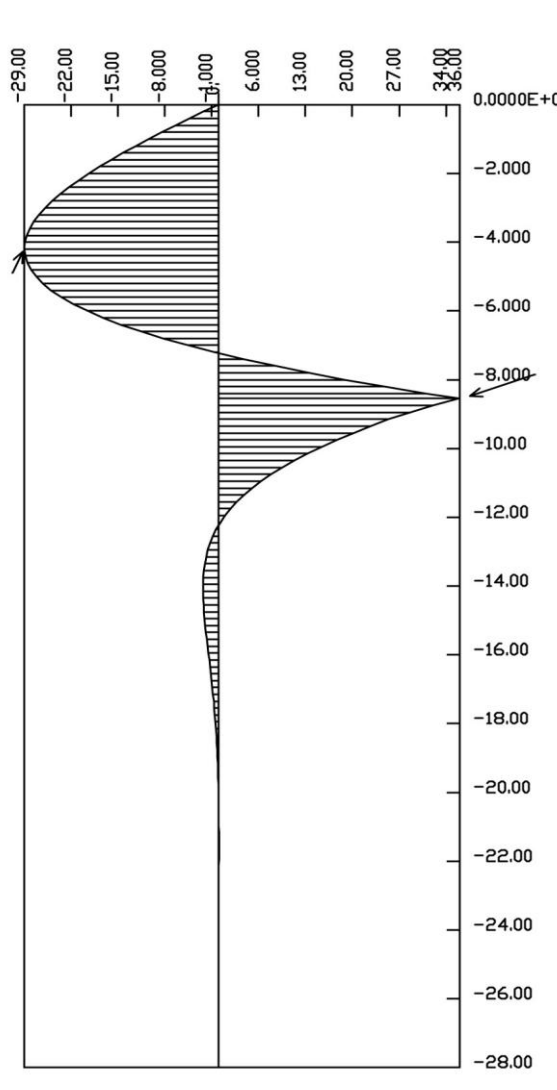
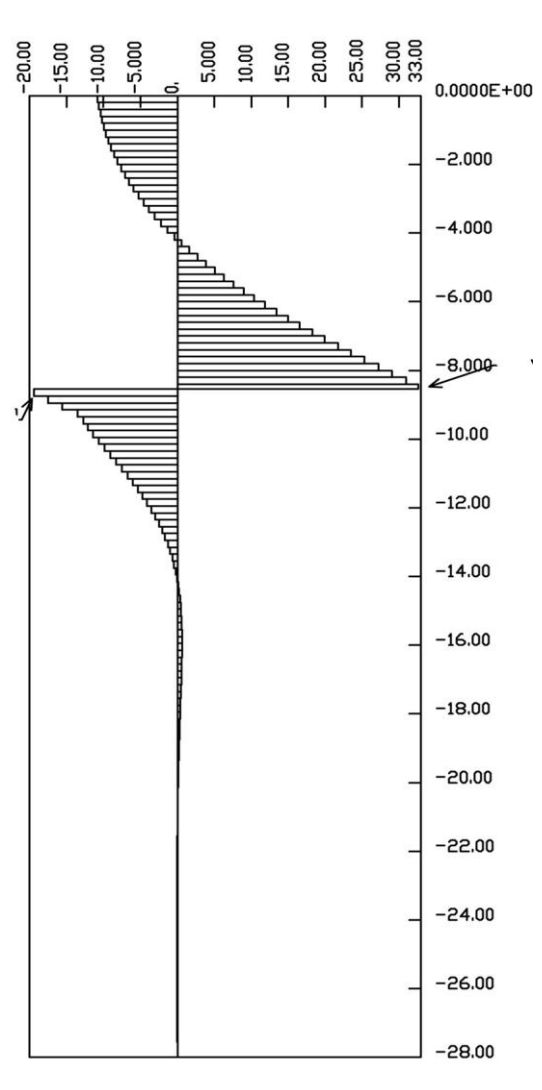
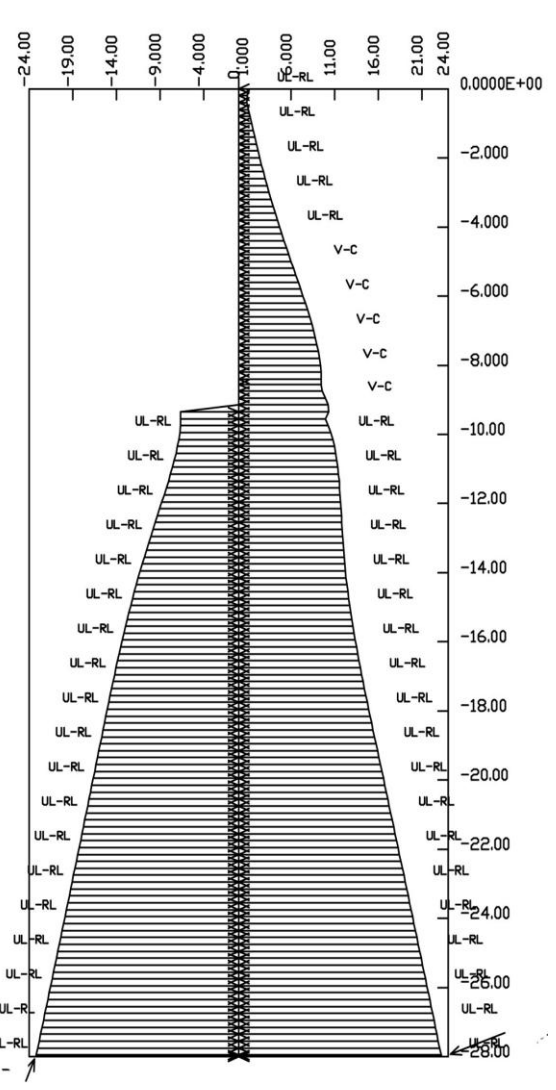
<b>GEOMETRIA DEL SISTEMA</b> (Sulla base delle ipotesi ed delle condizioni esaminate vedi parametri adottati per la determinazione delle azioni agenti)	<b>CONFIGURAZIONE DEFORMATA</b> (In base alle azioni agenti ed alla rigidità ipotizzata per il diaframma ((si prevede cautelativamente una sezione rettangolare spess. 0,80mt)	<b>DIAGRAMMA DEI MOMENTI FLETTENTI (M<sub>xx</sub>)</b> ((In base a tutte le condizioni fissate, viene tracciato il diagramma flessionale sull'asse verticale del diaframma)	<b>DIAGRAMMA DEGLI SFORZI TAGLIANTI (T<sub>y</sub>)</b> (In base a tutte le condizioni fissate, viene tracciato il diagramma del taglio sull'asse verticale del diaframma)	<b>DIAGRAMMA DELLE PRESSIONI ORIZZ. EFFICACI SUL TERRENO</b> (Pressioni attive e passive, mobilitate sul terreno in base alla configurazione deformata assunta dal diaframma)					
					<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata in modo schematico la configurazione geometrica del sistema L'azione di contrasto <u>necessaria per mantenere fissa la sommità del diaframma</u> risulta pari a <b>8.575 kg/mt</b>)</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata la deformazione sull'asse verticale con fattore amplificativo <math>\approx 6.000/1</math></p> <p>*-F max positiva: <b>2,51</b> mm per z= <b>5,20</b> mt                      *-F max negativa : <b>0,09</b> mm per z=<b>14,55</b> mt                      *-F = <b>0,0</b> per z=<b>12,70</b> mt</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>M(xx)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Mmax <b>-25.600</b> kgm/m per z= <b>5,00</b> mt                      *-Mmax <b>+16.775</b> kgm/m per z=<b>10,75</b> mt                      *-M(xx) = <b>0,0</b> per z= <b>8,90</b> mt</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>T(y)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Tmax <b>-8.450</b> t/m per z=<b>0,00</b> mt                      *-Tmax <b>+16.450</b> t/m per z=<b>9,35</b> mt                      *-T(y) = <b>0,0</b> per z= <b>4,85</b> e <b>-10,75</b> mt</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>P(y)</b> lungo l'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Pmax al piede (attiva e passiva) <b>-23,2</b> t/mq (per z=<b>28,00</b> mt)                      *-Alla quota di scavo, <b>P(y) -4,80 +5,70</b>t/mq (per z= <b>9,30</b> mt)</p>
<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata in modo schematico la configurazione geometrica del sistema L'azione di contrasto <u>necessaria per mantenere fissa la sommità del diaframma</u> risulta pari a <b>8.575 kg/mt</b>)</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata la deformazione sull'asse verticale con fattore amplificativo <math>\approx 6.000/1</math></p> <p>*-F max positiva: <b>2,51</b> mm per z= <b>5,20</b> mt                      *-F max negativa : <b>0,09</b> mm per z=<b>14,55</b> mt                      *-F = <b>0,0</b> per z=<b>12,70</b> mt</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>M(xx)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Mmax <b>-25.600</b> kgm/m per z= <b>5,00</b> mt                      *-Mmax <b>+16.775</b> kgm/m per z=<b>10,75</b> mt                      *-M(xx) = <b>0,0</b> per z= <b>8,90</b> mt</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>T(y)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Tmax <b>-8.450</b> t/m per z=<b>0,00</b> mt                      *-Tmax <b>+16.450</b> t/m per z=<b>9,35</b> mt                      *-T(y) = <b>0,0</b> per z= <b>4,85</b> e <b>-10,75</b> mt</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>P(y)</b> lungo l'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Pmax al piede (attiva e passiva) <b>-23,2</b> t/mq (per z=<b>28,00</b> mt)                      *-Alla quota di scavo, <b>P(y) -4,80 +5,70</b>t/mq (per z= <b>9,30</b> mt)</p>					

# INDAGINE SUL COMPORTAMENTO DEI DIAFRAMMI REALIZZATI CON LA TECNICA DEI "PALI SECANTI"

- \*-Si esamina il comportamento di un tratto rettilineo, disgiunto per l'intera altezza dalle porzioni adiacenti e soggetto all'azione di ritegno esercitata in sommità dalla trave orizzontale di irrigidimento
- \*-Il sistema così realizzato viene sottoposto all'azione di tutte le forze in gioco e verificato per tutte le TRE condizioni caratteristiche in cui il diaframma si trova ad operare durante il corso dei lavori
- \*-Non essendo ben definibile a priori l'azione di ritegno operata dalla trave irrigidente di sommità, ed essendo tale azione variabile da punto a punto, si procede secondo due ipotesi limite fra le quali saranno senz'altro da collocarsi le condizioni reali del diaframma.

**IPOTESI "A":** (PUNTELLO FISSO) La sommità del diaframma rimane bloccata e varia, a seconda della condizione, l'azione necessaria per esercitare il vincolo

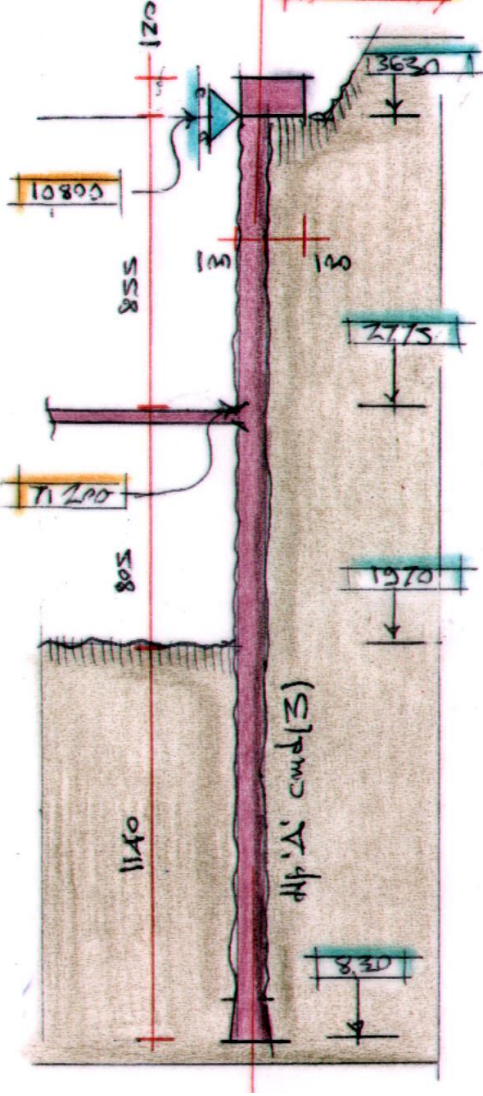
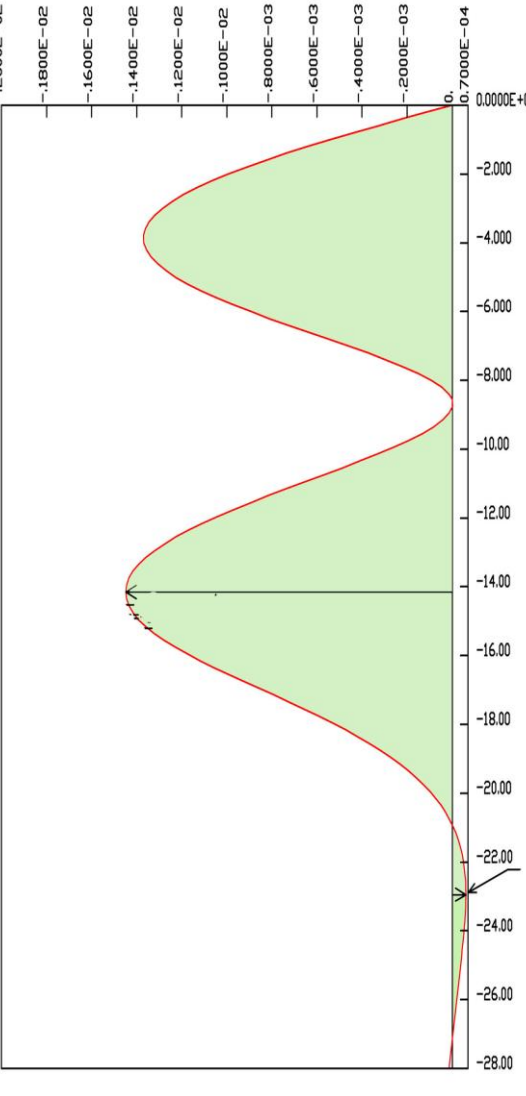
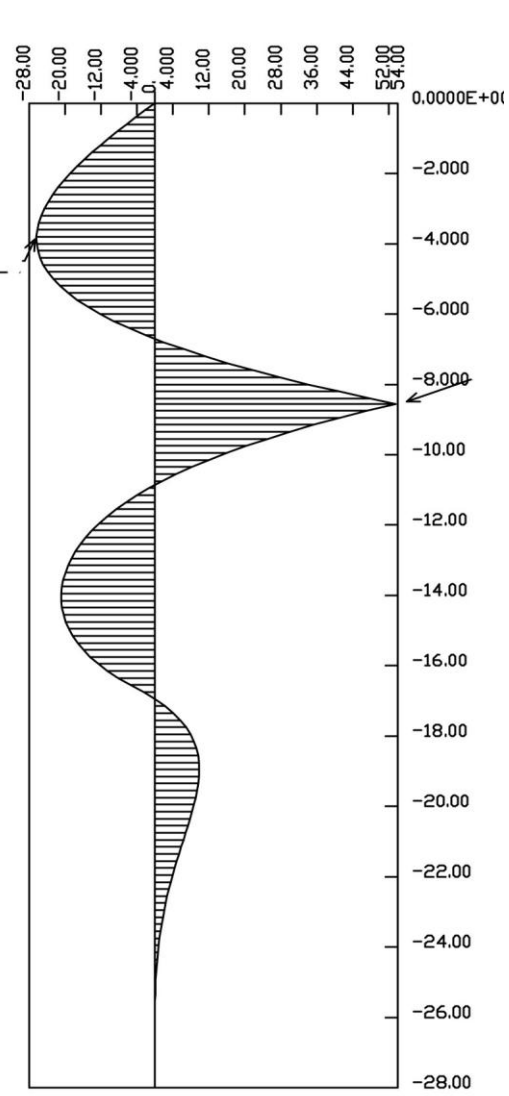
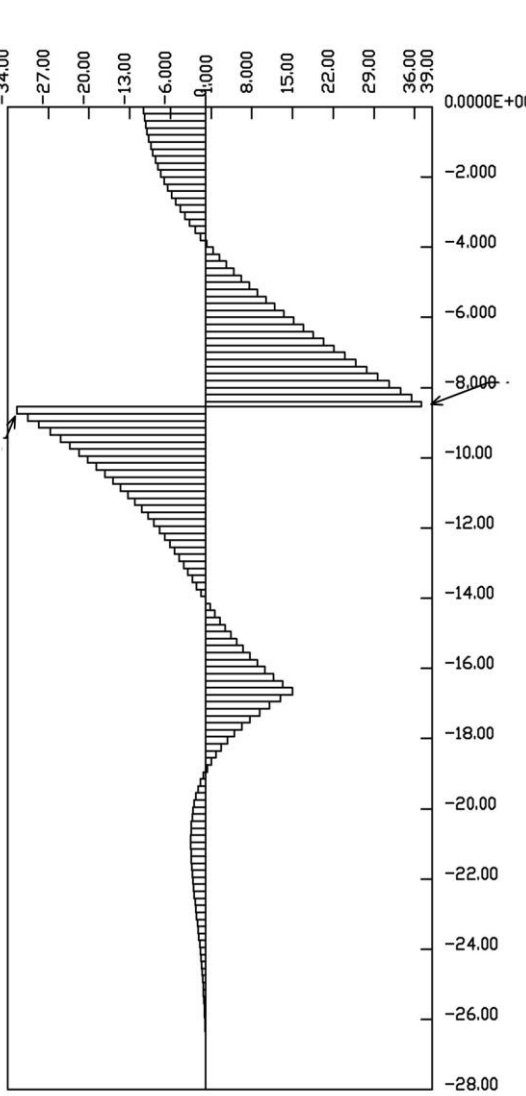
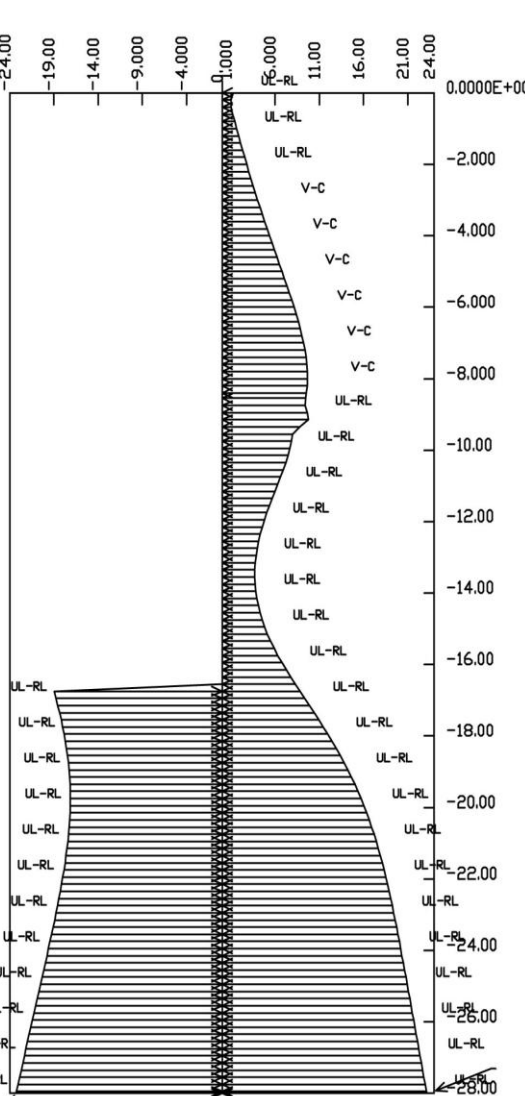
**CONDIZIONE (2<sup>a</sup>):** (ESECUZIONE SOLETTA DI CONTRASTO) Si realizza un orizzontamento di contrasto al diaframma, alla quota **-8,55 mt** (Scavo inalterato a quota **-9,30 mt**)

<b>GEOMETRIA DEL SISTEMA</b> (Sulla base delle ipotesi ed delle condizioni esaminate vedi parametri adottati per la determinazione delle azioni agenti)	<b>CONFIGURAZIONE DEFORMATA</b> (In base alle azioni agenti ed alla rigidezza ipotizzata per il diaframma ((si prevede cautelativamente una sezione rettangolare spess. 0,80mt)	<b>DIAGRAMMA DEI MOMENTI FLETTENTI (M<sub>xx</sub>)</b> (In base a tutte le condizioni fissate, viene tracciato il diagramma flessionale sull'asse verticale del diaframma)	<b>DIAGRAMMA DEGLI SFORZI TAGLIANTI (T<sub>y</sub>)</b> (In base a tutte le condizioni fissate, viene tracciato il diagramma del taglio sull'asse verticale del diaframma)	<b>DIAGRAMMA DELLE PRESSIONI ORIZZ. EFFICACI SUL TERRENO</b> (Pressioni attive e passive, mobilitate sul terreno in base alla configurazione deformata assunta dal diaframma)					
					<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata in modo schematico la configurazione geometrica del sistema. L'azione di contrasto esercitata dall'impalcato sarà pari a <b>53.710 kg/mt</b>. L'azione necessaria per mantenere fissa la sommità del diaframma risulta pari a <b>10.840 kg/mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata la deformazione sull'asse verticale con fattore amplificativo <math>\approx 8.900/1</math></p> <p>*-F max positiva: <b>1,68 mm</b> per z= <b>4,20 mt</b>                      *-F max negativa : <b>0,26 mm</b> per z=<b>10,35 mt</b>                      *-F = <b>0,0</b> per z= <b>8,65 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>M(xx)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Mmax <b>-28.920 kgm/m</b> per z= <b>4,20 mt</b>                      *-Mmax <b>+35.940 kgm/m</b> per z= <b>8,55 mt</b>                      *-M(xx) = <b>0,0</b> per z= <b>7,30 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>T(y)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Tmax <b>-10,80 t/m</b> per z=<b>0,00 mt</b>                      *-Tmax <b>+52,05 t/m</b> per z=<b>8,75 mt</b>                      *-T(y) = <b>0,0</b> per z= <b>4,30 e -8,75 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>P(y)</b> lungo l'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Pmax al piede (attiva e passiva) <b>-23,2 t/mq</b> (per z=<b>28,00 mt</b>)                      *-Alla quota di scavo, <b>P(y) -5,30 +9,70t/mq</b> (per z= <b>9,30 mt</b>)</p>
<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata in modo schematico la configurazione geometrica del sistema. L'azione di contrasto esercitata dall'impalcato sarà pari a <b>53.710 kg/mt</b>. L'azione necessaria per mantenere fissa la sommità del diaframma risulta pari a <b>10.840 kg/mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata la deformazione sull'asse verticale con fattore amplificativo <math>\approx 8.900/1</math></p> <p>*-F max positiva: <b>1,68 mm</b> per z= <b>4,20 mt</b>                      *-F max negativa : <b>0,26 mm</b> per z=<b>10,35 mt</b>                      *-F = <b>0,0</b> per z= <b>8,65 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>M(xx)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Mmax <b>-28.920 kgm/m</b> per z= <b>4,20 mt</b>                      *-Mmax <b>+35.940 kgm/m</b> per z= <b>8,55 mt</b>                      *-M(xx) = <b>0,0</b> per z= <b>7,30 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>T(y)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Tmax <b>-10,80 t/m</b> per z=<b>0,00 mt</b>                      *-Tmax <b>+52,05 t/m</b> per z=<b>8,75 mt</b>                      *-T(y) = <b>0,0</b> per z= <b>4,30 e -8,75 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>P(y)</b> lungo l'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Pmax al piede (attiva e passiva) <b>-23,2 t/mq</b> (per z=<b>28,00 mt</b>)                      *-Alla quota di scavo, <b>P(y) -5,30 +9,70t/mq</b> (per z= <b>9,30 mt</b>)</p>					

# INDAGINE SUL COMPORTAMENTO DEI DIAFRAMMI REALIZZATI CON LA TECNICA DEI "PALI SECANTI"

- \*-Si esamina il comportamento di un tratto rettilineo, disgiunto per l'intera altezza dalle porzioni adiacenti e soggetto all'azione di ritegno esercitata in sommità dalla trave orizzontale di irrigidimento
- \*-Il sistema così realizzato viene sottoposto all'azione di tutte le forze in gioco e verificato per tutte le TRE condizioni caratteristiche in cui il diaframma si trova ad operare durante il corso dei lavori
- \*-Non essendo ben definibile a priori l'azione di ritegno operata dalla trave irrigidente di sommità, ed essendo tale azione variabile da punto a punto, si procede secondo due ipotesi limite fra le quali saranno senz'altro da collocarsi le condizioni reali del diaframma.

<b>IPOTESI "A":</b> (PUNTELLO FISSO)	La sommità del diaframma rimane bloccata e varia, a secondo della condizione, l'azione necessaria per esercitare il vincolo
<b>CONDIZIONE (3<sup>a</sup>):</b> (SCAVO SECONDA FASE)	Si realizza lo scavo a valle del diaframma fino alla quota <b>-16,60</b> mt. (Esiste l'orizzontamento di contrasto, alla quota <b>-8,55</b> mt)

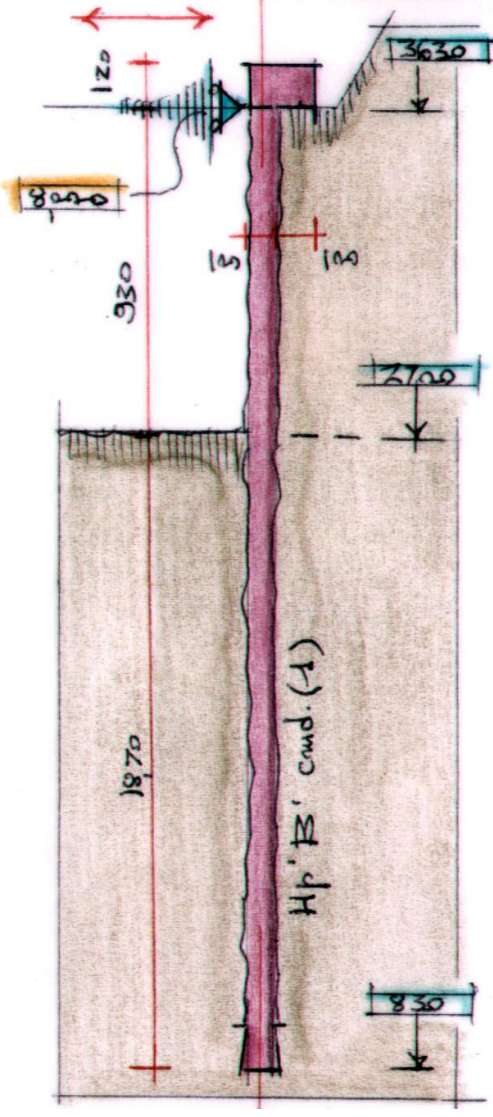
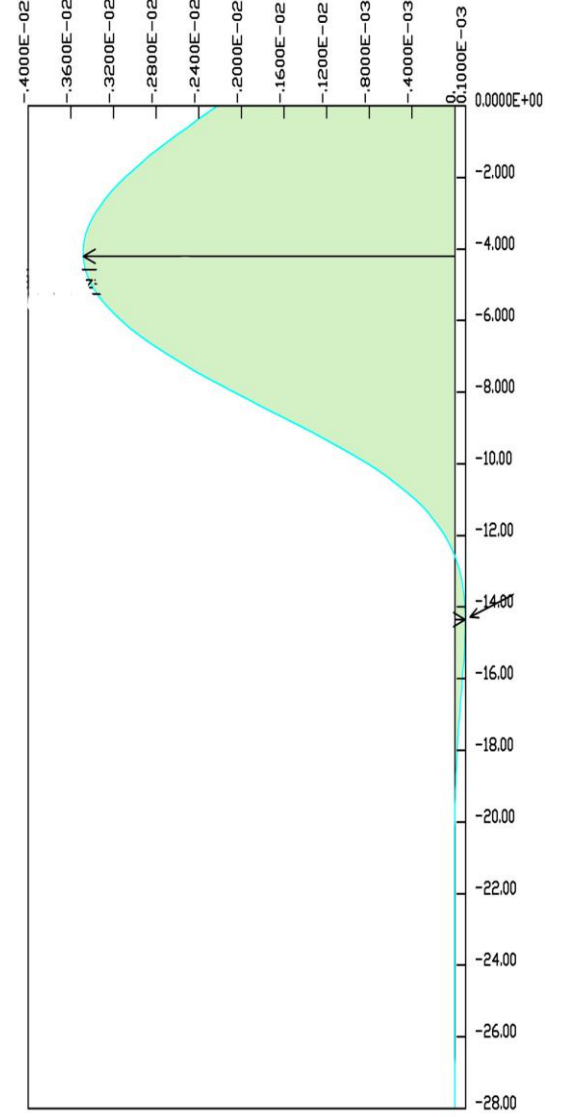
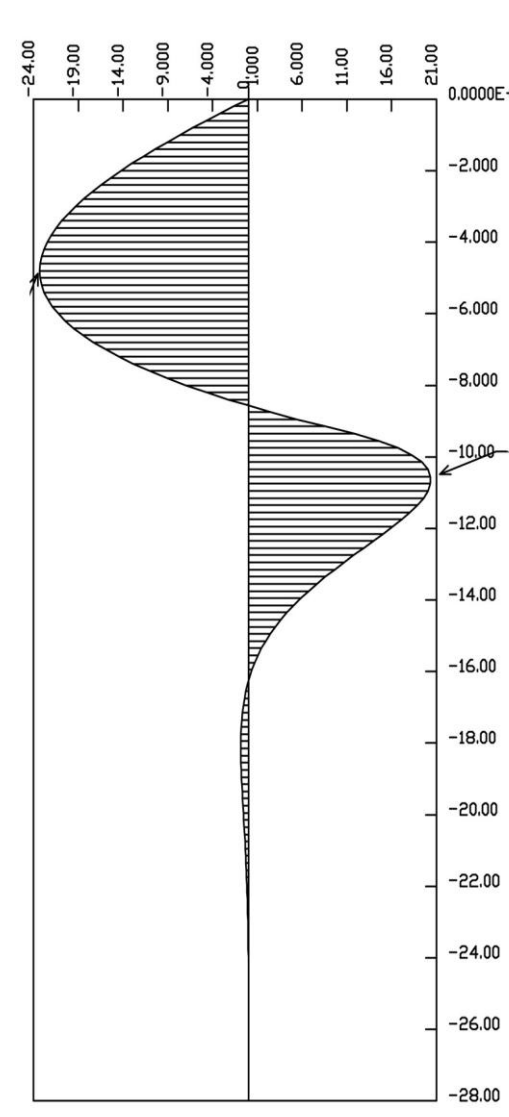
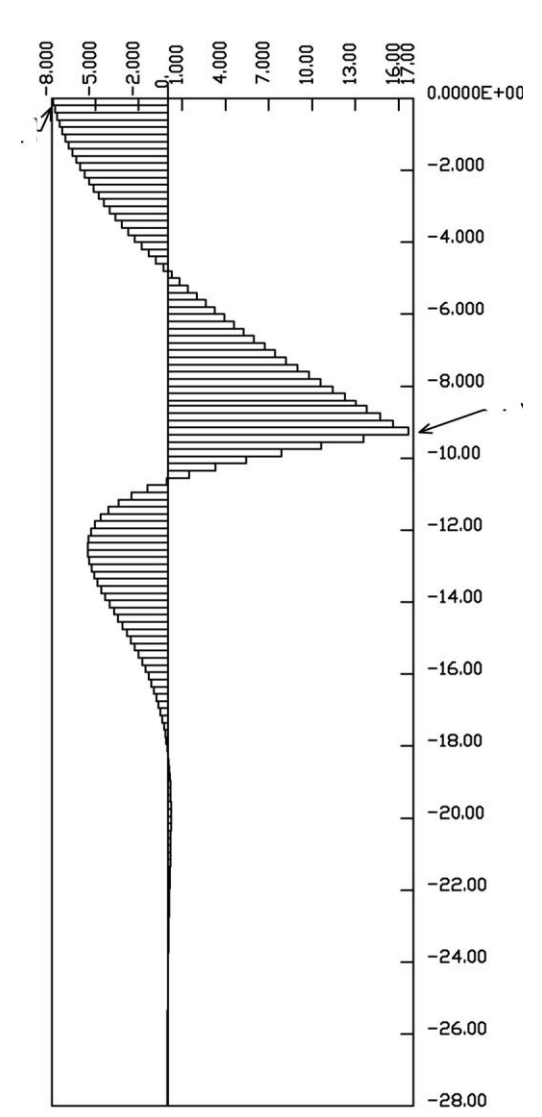
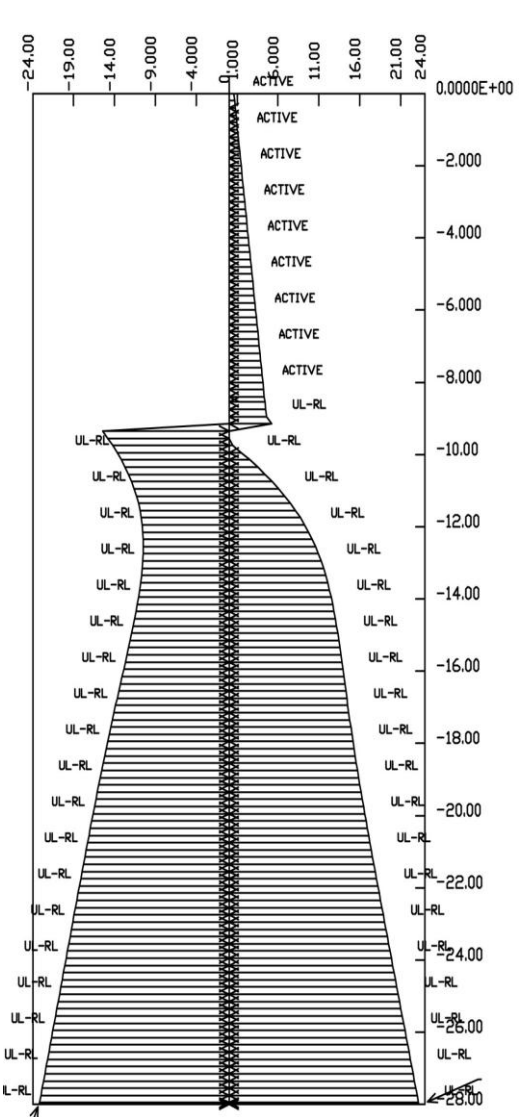
<b>GEOMETRIA DEL SISTEMA</b> (Sulla base delle ipotesi ed delle condizioni esaminate vedi parametri adottati per la determinazione delle azioni agenti)	<b>CONFIGURAZIONE DEFORMATA</b> In base alle azioni agenti ed alla rigidezza ipotizzata per il diaframma, si prevede cautelativamente una sezione rettangolare spess. 0,80mt	<b>DIAGRAMMA DEI MOMENTI FLETTENTI (M<sub>xx</sub>)</b> (In base a tutte le condizioni fissate, viene tracciato il diagramma flessionale sull'asse verticale del diaframma)	<b>DIAGRAMMA DEGLI SFORZI TAGLIANTI (T<sub>y</sub>)</b> (In base a tutte le condizioni fissate, viene tracciato il diagramma del taglio sull'asse verticale del diaframma)	<b>DIAGRAMMA DELLE PRESSIONI ORIZZ. EFFICACI SUL TERRENO</b> (Pressioni attive e passive, mobilitate sul terreno in base alla configurazione deformata assunta dal diaframma)					
					<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata in modo schematico la configurazione geometrica del sistema. L'azione di contrasto esercitata dall'impalcato sarà pari a <b>71.200 kg/mt.</b> L'azione necessaria per mantenere fissa la sommità del diaframma risulta pari a <b>10.800 kg/mt)</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata la deformazione sull'asse verticale con fattore amplificativo <math>\approx 10.330/1</math></p> <p>*-F max positiva: <b>1,45 mm</b> per z=<b>14,15</b> mt                      *-F max negativa : <b>0,06 mm</b> per z=<b>22,95</b> mt                      *-F = <b>0,0</b> per z= <b>8,65</b> mt per z=<b>20,90</b> mt</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>M(xx)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Mmax <b>-26.310</b> kgm/m per z= <b>3,80</b> mt                      *-Mmax <b>+53.620</b> kgm/m per z= <b>8,55</b> mt                      *-M(xx) =<b>0,0</b> per z= <b>6,85</b> mt per z=<b>10,90</b> mt</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>T(y)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Tmax <b>-10,80</b> t/m per z=<b>0,00</b> mt                      *-Tmax <b>+69,55</b> t/m per z=<b>8,75</b> mt                      *-T(y) =<b>0,0</b> per z= <b>4,00,14,10 e -19,10</b> mt</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>P(y)</b> lungo l'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Pmax al piede (attiva e passiva) <b>-23,2</b> t/mq (per z=<b>28,00</b> mt)                      *-Alla quota di scavo, <b>P(y) -18,6 +8,50</b>t/mq (per z= <b>16,60</b> mt)</p>
<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata in modo schematico la configurazione geometrica del sistema. L'azione di contrasto esercitata dall'impalcato sarà pari a <b>71.200 kg/mt.</b> L'azione necessaria per mantenere fissa la sommità del diaframma risulta pari a <b>10.800 kg/mt)</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata la deformazione sull'asse verticale con fattore amplificativo <math>\approx 10.330/1</math></p> <p>*-F max positiva: <b>1,45 mm</b> per z=<b>14,15</b> mt                      *-F max negativa : <b>0,06 mm</b> per z=<b>22,95</b> mt                      *-F = <b>0,0</b> per z= <b>8,65</b> mt per z=<b>20,90</b> mt</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>M(xx)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Mmax <b>-26.310</b> kgm/m per z= <b>3,80</b> mt                      *-Mmax <b>+53.620</b> kgm/m per z= <b>8,55</b> mt                      *-M(xx) =<b>0,0</b> per z= <b>6,85</b> mt per z=<b>10,90</b> mt</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>T(y)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Tmax <b>-10,80</b> t/m per z=<b>0,00</b> mt                      *-Tmax <b>+69,55</b> t/m per z=<b>8,75</b> mt                      *-T(y) =<b>0,0</b> per z= <b>4,00,14,10 e -19,10</b> mt</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>P(y)</b> lungo l'asse verticale del diaframma</p> <p>*-Pmax al piede (attiva e passiva) <b>-23,2</b> t/mq (per z=<b>28,00</b> mt)                      *-Alla quota di scavo, <b>P(y) -18,6 +8,50</b>t/mq (per z= <b>16,60</b> mt)</p>					

# INDAGINE SUL COMPORTAMENTO DEI DIAFRAMMI REALIZZATI CON LA TECNICA DEI "PALI SECANTI"

- \*-Si esamina il comportamento di un tratto rettilineo, disgiunto per l'intera altezza dalle porzioni adiacenti e soggetto all'azione di ritegno esercitata in sommità dalla trave orizzontale di irrigidimento
- \*-Il sistema così realizzato viene sottoposto all'azione di tutte le forze in gioco e verificato per tutte le TRE condizioni caratteristiche in cui il diaframma si trova ad operare durante il corso dei lavori
- \*-Non essendo ben definibile a priori l'azione di ritegno operata dalla trave irrigidente di sommità, ed essendo tale azione variabile da punto a punto, si procede secondo due ipotesi limite fra le quali saranno senz'altro da collocarsi le condizioni reali del diaframma.

**IPOTESI "B":** (FORZA AGENTE: **8.000 kg**, COSTANTE) La sommità del diaframma si può spostare diversamente a secondo della condizione, l'azione esercitata sul vincolo rimane costante

**CONDIZIONE (1<sup>a</sup>):** (SCAVO PRIMA FASE) Si realizza lo scavo a valle del diaframma fino a quota **-9,30 mt**

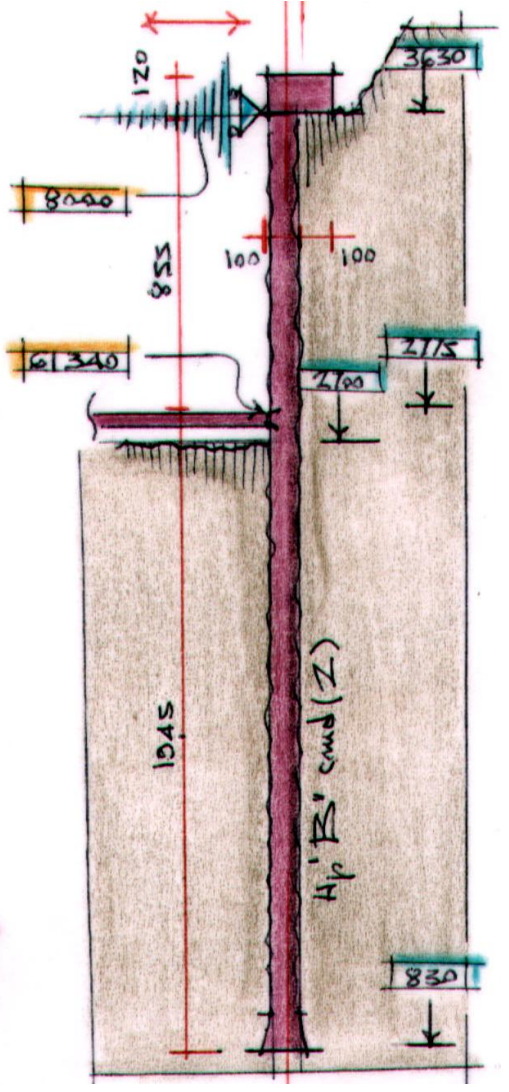
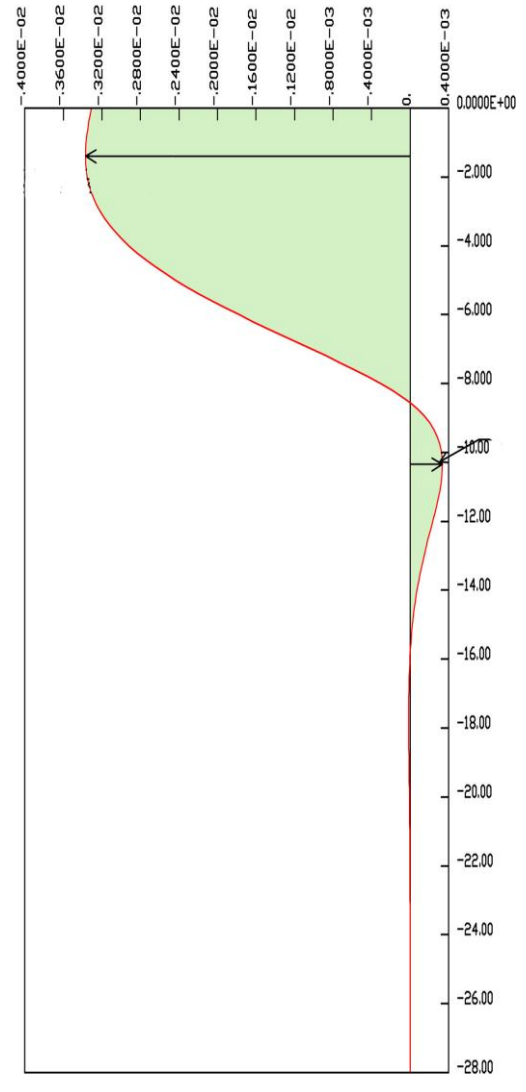
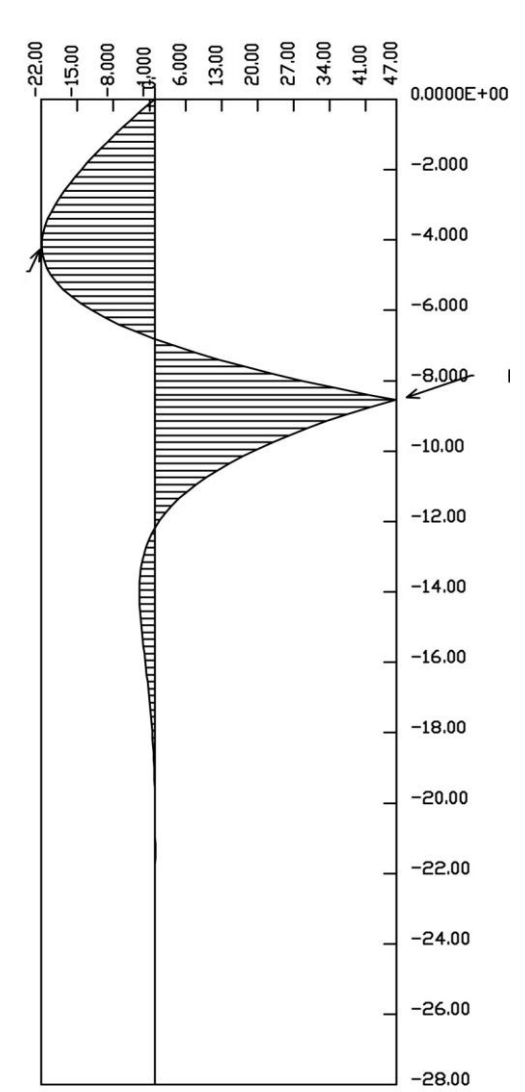
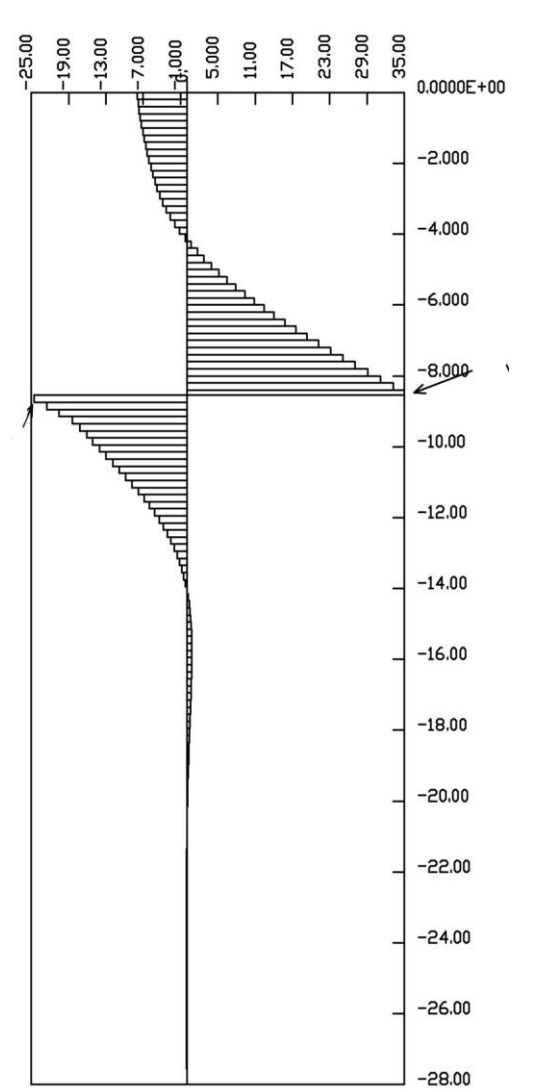
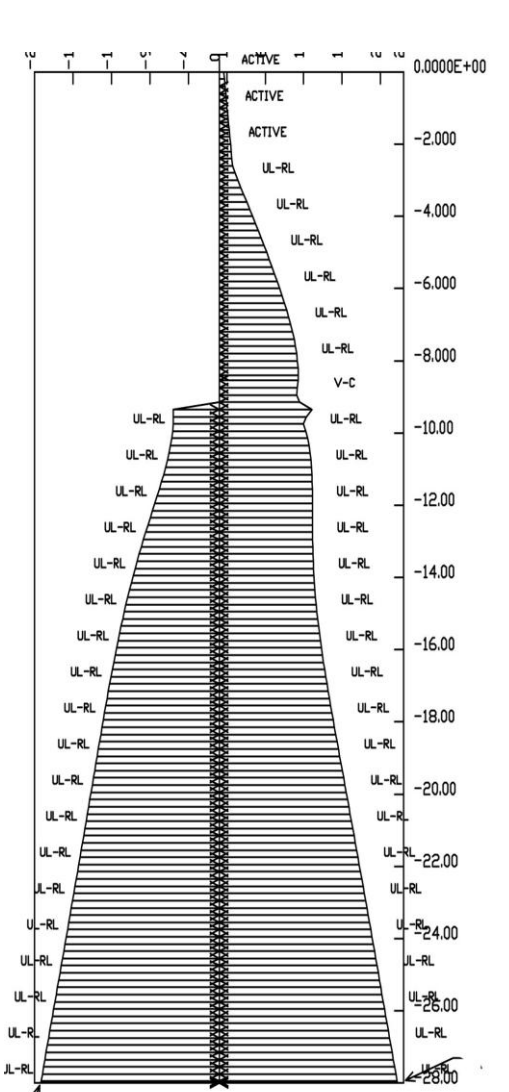
<b>GEOMETRIA DEL SISTEMA</b> (Sulla base delle ipotesi ed delle condizioni esaminate vedi parametri adottati per la determinazione delle azioni agenti)	<b>CONFIGURAZIONE DEFORMATA</b> (In base alle azioni agenti ed alla rigidità ipotizzata per il diaframma ((si prevede cautelativamente una sezione rettangolare spess. 0,80mt)	<b>DIAGRAMMA DEI MOMENTI FLETTENTI (M<sub>xx</sub>)</b> (In base a tutte le condizioni fissate, viene tracciato il diagramma delle azioni flessionali sull'asse verticale del diaframma)	<b>DIAGRAMMA DEGLI SFORZI TAGLIANTI (T<sub>y</sub>)</b> (In base a tutte le condizioni fissate, viene tracciato il diagramma delle azioni taglianti sull'asse verticale del diaframma)	<b>DIAGRAMMA DELLE PRESSIONI ORIZZ. EFFICACI SUL TERRENO</b> (Pressioni attive e passive, mobilitate sul terreno in base alla configurazione deformata assunta dal diaframma)					
					<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata in modo schematico la configurazione geometrica del sistema L'azione di contrasto alla sommità del diaframma (pari ad <b>8.000 kg/mt</b>) rimane costante qualsiasi sia la deformazione</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata la deformazione sull'asse verticale con fattore amplificativo <math>\approx 4.300/1</math></p> <p>*-F in sommità: <b>2,21 mm</b> per z= <b>0,00 mt</b>                      *-F max positiva: <b>3,48 mm</b> per z= <b>4,20 mt</b>                      *-F max negativa : <b>0,10 mm</b> per z=<b>1435 mt</b>                      *-F = <b>0,0</b> per z=<b>12,30 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>M(xx)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>Mmax -23.300 kgm/m</b> per z= <b>4,80 mt</b>                      *-<b>Mmax +20.370 kgm/m</b> per z=<b>10,75 mt</b>                      *-<b>M(xx) =0,0</b> per z= <b>8,70 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>T(y)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>Tmax -7,940 t/m</b> per z=<b>0,00 mt</b>                      *-<b>Tmax +16.660 t/m</b> per z=<b>9,35 mt</b>                      *-<b>T(y) =0,0</b> per z= <b>4,85 e -10,75 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>P(y)</b> lungo ll'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>Pmax al piede (attiva e passiva) -23,2 t/mq</b> (per z=<b>28,00 mt</b>)                      *-Alla quota di scavo, <b>P(y) -15,1 +5,70t/mq</b> (per z= <b>9,30 mt</b>)</p>
<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata in modo schematico la configurazione geometrica del sistema L'azione di contrasto alla sommità del diaframma (pari ad <b>8.000 kg/mt</b>) rimane costante qualsiasi sia la deformazione</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata la deformazione sull'asse verticale con fattore amplificativo <math>\approx 4.300/1</math></p> <p>*-F in sommità: <b>2,21 mm</b> per z= <b>0,00 mt</b>                      *-F max positiva: <b>3,48 mm</b> per z= <b>4,20 mt</b>                      *-F max negativa : <b>0,10 mm</b> per z=<b>1435 mt</b>                      *-F = <b>0,0</b> per z=<b>12,30 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>M(xx)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>Mmax -23.300 kgm/m</b> per z= <b>4,80 mt</b>                      *-<b>Mmax +20.370 kgm/m</b> per z=<b>10,75 mt</b>                      *-<b>M(xx) =0,0</b> per z= <b>8,70 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>T(y)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>Tmax -7,940 t/m</b> per z=<b>0,00 mt</b>                      *-<b>Tmax +16.660 t/m</b> per z=<b>9,35 mt</b>                      *-<b>T(y) =0,0</b> per z= <b>4,85 e -10,75 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>P(y)</b> lungo ll'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>Pmax al piede (attiva e passiva) -23,2 t/mq</b> (per z=<b>28,00 mt</b>)                      *-Alla quota di scavo, <b>P(y) -15,1 +5,70t/mq</b> (per z= <b>9,30 mt</b>)</p>					

# INDAGINE SUL COMPORTAMENTO DEI DIAFRAMMI REALIZZATI CON LA TECNICA DEI "PALI SECANTI"

- \*-Si esamina il comportamento di un tratto rettilineo, disgiunto per l'intera altezza dalle porzioni adiacenti e soggetto all'azione di ritegno esercitata in sommità dalla trave orizzontale di irrigidimento
- \*-Il sistema così realizzato viene sottoposto all'azione di tutte le forze in gioco e verificato per tutte le TRE condizioni caratteristiche in cui il diaframma si trova ad operare durante il corso dei lavori
- \*-Non essendo ben definibile a priori l'azione di ritegno operata dalla trave irrigidente di sommità, ed essendo tale azione variabile da punto a punto, si procede secondo due ipotesi limite fra le quali saranno senz'altro da collocarsi le condizioni reali del diaframma.

**IPOTESI "B":** (FORZA AGENTE: **8.000 kg**, COSTANTE) La sommità del diaframma si può spostare diversamente a secondo della condizione, l'azione esercitata sul vincolo rimane costante

**CONDIZIONE (2<sup>a</sup>):** (ESECUZIONE SOLETTA DI CONTRASTO) Si realizza un orizzontamento di contrasto al diaframma, alla quota **-8,55 mt** (Scavo inalterato a quota **-9,30 mt**)

<b>GEOMETRIA DEL SISTEMA</b> (Sulla base delle ipotesi ed delle condizioni esaminate vedi parametri adottati per la determinazione delle azioni agenti)	<b>CONFIGURAZIONE DEFORMATA</b> (In base alle azioni agenti ed alla rigidità ipotizzata per il diaframma ((si prevede cautelativamente una sezione rettangolare spess. 0,80mt)	<b>DIAGRAMMA DEI MOMENTI FLETTENTI (M<sub>xx</sub>)</b> (In base a tutte le condizioni fissate, viene tracciato il diagramma delle azioni flessionali sull'asse verticale del diaframma)	<b>DIAGRAMMA DEGLI SFORZI TAGLIANTI (T<sub>y</sub>)</b> (In base a tutte le condizioni fissate, viene tracciato il diagramma delle azioni taglianti sull'asse verticale del diaframma)	<b>DIAGRAMMA DELLE PRESSIONI ORIZZ. EFFICACI SUL TERRENO</b> (Pressioni attive e passive, mobilitate sul terreno in base alla configurazione deformata assunta dal diaframma)					
					<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata in modo schematico la configurazione geometrica del sistema. L'azione di contrasto esercitata dall'impalcato sarà pari a <b>61.340 kg/mt</b>. L'azione di contrasto alla sommità del diaframma (pari ad <b>8.000 kg/mt</b>), rimane costante al variare della deformazione)</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata la deformazione sull'asse verticale con fattore amplificativo <math>\approx 4.450/1</math></p> <p>*-F max positiva: <b>3,37 mm</b> per z= <b>1,40 mt</b>                      *-F max negativa : <b>0,33 mm</b> per z=<b>10,35 mt</b>                      *-F = <b>0,0</b> per z= <b>8,70 e 15,90mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>M(xx)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>M</b>max <b>-21.940 kgm/m</b> per z= <b>4,20 mt</b>                      *-<b>M</b>max <b>+46.850 kgm/m</b> per z= <b>8,55 mt</b>                      *-<b>M</b>(xx) =<b>0,0</b> per z= <b>6,90 e 12,50 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>T(y)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>T</b>max <b>-8.000 kg/m</b> per z=<b>0,00 mt</b>                      *-<b>T</b>max <b>+59.540 kg/m</b> per z=<b>8,75 mt</b>                      *-<b>T</b>(y) =<b>0,0</b> per z= <b>4,10 e -14,00 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>P(y)</b> lungo il'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>P</b>max al piede (attiva e passiva) <b>-23,2 t/mq</b> (per z=<b>28,00 mt</b>)                      *-Alla quota di scavo, <b>P(y) -4,8 +11,1t/mq</b> (per z= <b>9,30 mt</b>)</p>
<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata in modo schematico la configurazione geometrica del sistema. L'azione di contrasto esercitata dall'impalcato sarà pari a <b>61.340 kg/mt</b>. L'azione di contrasto alla sommità del diaframma (pari ad <b>8.000 kg/mt</b>), rimane costante al variare della deformazione)</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata la deformazione sull'asse verticale con fattore amplificativo <math>\approx 4.450/1</math></p> <p>*-F max positiva: <b>3,37 mm</b> per z= <b>1,40 mt</b>                      *-F max negativa : <b>0,33 mm</b> per z=<b>10,35 mt</b>                      *-F = <b>0,0</b> per z= <b>8,70 e 15,90mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>M(xx)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>M</b>max <b>-21.940 kgm/m</b> per z= <b>4,20 mt</b>                      *-<b>M</b>max <b>+46.850 kgm/m</b> per z= <b>8,55 mt</b>                      *-<b>M</b>(xx) =<b>0,0</b> per z= <b>6,90 e 12,50 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>T(y)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>T</b>max <b>-8.000 kg/m</b> per z=<b>0,00 mt</b>                      *-<b>T</b>max <b>+59.540 kg/m</b> per z=<b>8,75 mt</b>                      *-<b>T</b>(y) =<b>0,0</b> per z= <b>4,10 e -14,00 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>P(y)</b> lungo il'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>P</b>max al piede (attiva e passiva) <b>-23,2 t/mq</b> (per z=<b>28,00 mt</b>)                      *-Alla quota di scavo, <b>P(y) -4,8 +11,1t/mq</b> (per z= <b>9,30 mt</b>)</p>					

# INDAGINE SUL COMPORTAMENTO DEI DIAFRAMMI REALIZZATI CON LA TECNICA DEI "PALI SECANTI"

- \*-Si esamina il comportamento di un tratto rettilineo, disgiunto per l'intera altezza dalle porzioni adiacenti e soggetto all'azione di ritegno esercitata in sommità dalla trave orizzontale di irrigidimento
- \*-Il sistema così realizzato viene sottoposto all'azione di tutte le forze in gioco e verificato per tutte le TRE condizioni caratteristiche in cui il diaframma si trova ad operare durante il corso dei lavori
- \*-Non essendo ben definibile a priori l'azione di ritegno operata dalla trave irrigidente di sommità, ed essendo tale azione variabile da punto a punto, si procede secondo due ipotesi limite fra le quali saranno senz'altro da collocarsi le condizioni reali del diaframma.

**IPOTESI "B":** (FORZA AGENTE: **8.000 kg**, COSTANTE) La sommità del diaframma si può spostare diversamente a secondo della condizione, l'azione esercitata sul vincolo rimane costante

**CONDIZIONE (3<sup>a</sup>):** (SCAVO SECONDA FASE) Si realizza lo scavo a valle del diaframma fino alla quota **-16,60 mt.** (Esiste l'orizzontamento di contrasto, alla quota **-8,55 mt**)

<b>GEOMETRIA DEL SISTEMA</b> (Sulla base delle ipotesi ed delle condizioni esaminate vedi parametri adottati per la determinazione delle azioni agenti)	<b>CONFIGURAZIONE DEFORMATA</b> In base alle azioni agenti ed alla rigidezza ipotizzata per il diaframma, si prevede cautelativamente una sezione rettangolare spess. 0,80mt	<b>DIAGRAMMA DEI MOMENTI FLETTENTI (M<sub>xx</sub>)</b> (In base a tutte le condizioni fissate, viene tracciato il diagramma delle azioni flessionali sull'asse verticale del diaframma)	<b>DIAGRAMMA DEGLI SFORZI TAGLIANTI (T<sub>y</sub>)</b> (In base a tutte le condizioni fissate, viene tracciato il diagramma delle azioni taglianti sull'asse verticale del diaframma)	<b>DIAGRAMMA DELLE PRESSIONI ORIZZ. EFFICACI SUL TERRENO</b> (Pressioni attive e passive, mobilitate sul terreno in base alla configurazione deformata assunta dal diaframma)					
					<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata in modo schematico la configurazione geometrica del sistema. L'azione di contrasto esercitata dall'impalcato sarà pari a <b>77.600 kg/mt.</b> L'azione di contrasto alla sommità del diaframma (pari ad <b>8.000 kg/mt</b>), rimane costante al variare della deformazione)</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata la deformazione sull'asse verticale con fattore amplificativo <math>\approx 4.560/1</math></p> <p>*-F in sommità(max) <b>3,28 mm</b> per z= <b>0,00mt</b>                      *-F max positiva: <b>1,38 mm</b> per z= <b>4,20 mt</b>                      *-F max negativa : <b>0,06 mm</b> per z=<b>22,45 mt</b>                      *-F = <b>0,0</b> per z=<b>9,00 e 20,90 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>M(xx)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>Mmax -21.260 kgm/m</b> per z= <b>14,15 mt</b>                      *-<b>Mmax +63.690 kgm/m</b> per z= <b>8,55 mt</b>                      *-<b>M(xx) =0,0</b> per z= <b>6,30 mt</b> per z=<b>10,90 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>T(y)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>Tmax -8,00 t/m</b> per z=<b>0,00 mt</b>                      *-<b>Tmax +75,80 t/m</b> per z=<b>8,75 mt</b>                      *-<b>T(y) =0,0</b> per z= <b>3,90, 14,05 e -19,10 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>P(y)</b> lungo ll'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>Pmax</b> al piede (attiva e passiva) <b>-2,32 t/mq</b> (per z=<b>28,00 mt</b>)                      *-Alla quota di scavo, <b>P(y) -18,80+9,50t/mq</b> (per z= <b>16,60 mt</b>)</p>
<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata in modo schematico la configurazione geometrica del sistema. L'azione di contrasto esercitata dall'impalcato sarà pari a <b>77.600 kg/mt.</b> L'azione di contrasto alla sommità del diaframma (pari ad <b>8.000 kg/mt</b>), rimane costante al variare della deformazione)</p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata la deformazione sull'asse verticale con fattore amplificativo <math>\approx 4.560/1</math></p> <p>*-F in sommità(max) <b>3,28 mm</b> per z= <b>0,00mt</b>                      *-F max positiva: <b>1,38 mm</b> per z= <b>4,20 mt</b>                      *-F max negativa : <b>0,06 mm</b> per z=<b>22,45 mt</b>                      *-F = <b>0,0</b> per z=<b>9,00 e 20,90 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>M(xx)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>Mmax -21.260 kgm/m</b> per z= <b>14,15 mt</b>                      *-<b>Mmax +63.690 kgm/m</b> per z= <b>8,55 mt</b>                      *-<b>M(xx) =0,0</b> per z= <b>6,30 mt</b> per z=<b>10,90 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>T(y)</b> sull'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>Tmax -8,00 t/m</b> per z=<b>0,00 mt</b>                      *-<b>Tmax +75,80 t/m</b> per z=<b>8,75 mt</b>                      *-<b>T(y) =0,0</b> per z= <b>3,90, 14,05 e -19,10 mt</b></p>	<p><b>NOTA DI COMMENTO</b> (Elementi di interesse da evidenziare)</p> <p>Viene visualizzata il diagramma completo <b>P(y)</b> lungo ll'asse verticale del diaframma</p> <p>*-<b>Pmax</b> al piede (attiva e passiva) <b>-2,32 t/mq</b> (per z=<b>28,00 mt</b>)                      *-Alla quota di scavo, <b>P(y) -18,80+9,50t/mq</b> (per z= <b>16,60 mt</b>)</p>					