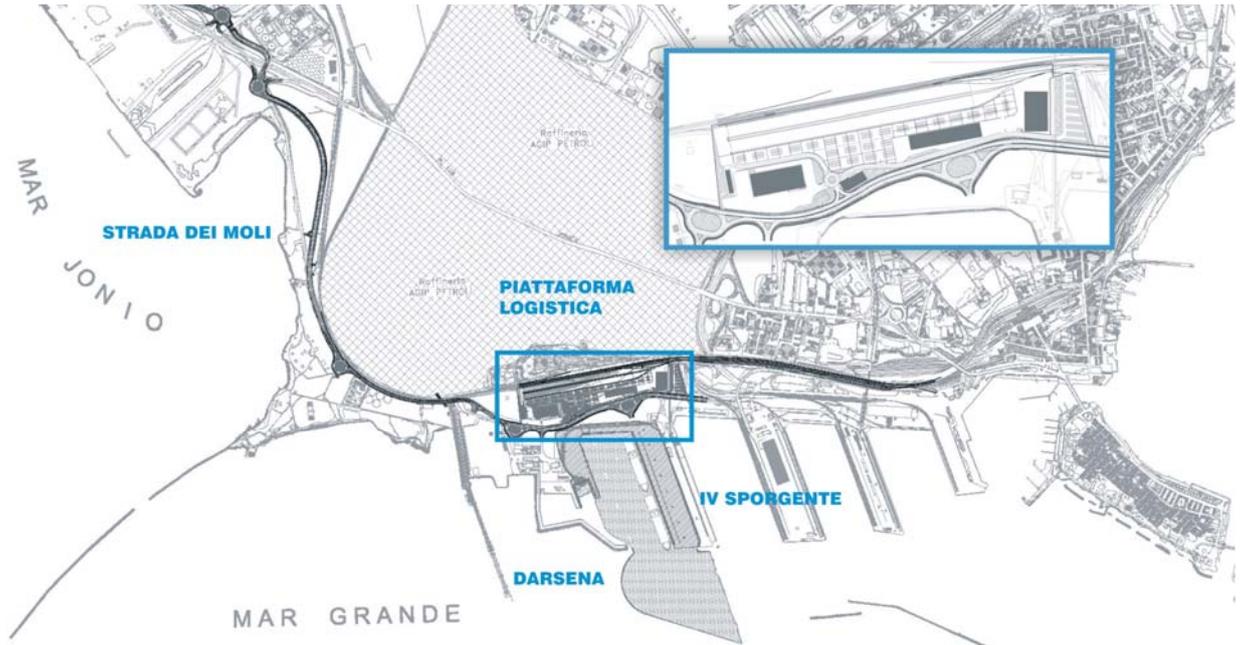




Titolo <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  Strada dei Moli Viadotto E – scavalco linea F.S. - Relazione di calcolo			Documento no. <b>123.700 D1 APO S 006</b>	Rev 01	Pag. 1	di 126
			 Autorità Portuale di Taranto			
Tipo doc. VR9	Emesso da DTP	Commessa no. 123-700	Progetto: Piastra Portuale di Taranto Legge obiettivo delibera CIPE 74/03 Responsabile del procedimento: Ing. D. Daraio			



<b>Progettazione</b>  				<b>Consulenti Progettisti</b>    Il Direttore Tecnico: Dott. Ing. Andrea PANIZZA					
---	--	--	--	---	--	--	--	--	--

P	A	G. Cacciotti	G. Cacciotti	A.Panizza	G.Geddo	01	Prima emissione	29-09-2006	
P	A	G. Cacciotti	G. Cacciotti	A.Panizza	G.Geddo	00	Emissione in bozza	31-05-2006	
St.	Sc.	Redatto	Controllato	Controllato	Approvato	Rev.	Tipo di revisione	Data	

SOCIETA' DI PROGETTO:

**TARANTO LOGISTICA S.p.A.**



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	2	126

**INDICE**

PAGINA

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>SOLUZIONE TECNICA E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>AZIONI.....</b>	<b>13</b>
5.1	PESO PROPRIO DELLE STRUTTURE.....	13
5.2	CARICHI PERMANENTI PORTATI .....	13
5.3	SPINTA DELLE TERRE.....	13
5.4	CARICHI MOBILI .....	13
5.5	FRENATURA .....	13
5.6	CENTRIFUGA .....	14
5.7	AZIONE DEL VENTO .....	14
5.8	AZIONI DA SVIO.....	14
5.9	AZIONI SISMICHE .....	14
<b>6</b>	<b>COMBINAZIONI DI CARICO.....</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI.....</b>	<b>18</b>
7.1	PILA 1.....	18
7.1.1	Reazioni impalcato SPA-P1.....	18
7.1.2	Reazioni impalcato P1-P2.....	22
7.1.3	Reazioni totali piano appoggi P1 .....	25
7.1.4	Sollecitazioni spiccato fondazione e scarichi sui pali.....	27
7.2	PILA 4.....	31
7.2.1	Reazioni impalcato P3-P4.....	31
7.2.2	Reazioni impalcato P4-P5.....	35
7.2.3	Reazioni totali piano appoggi P4 .....	39
7.2.4	Sollecitazioni spiccato fondazione e scarichi sui pali.....	40
7.3	PILA 5 (MOBILE LONGITUDINALMENTE).....	44
7.3.1	Reazioni impalcato P4-P5.....	44
7.3.2	Reazioni impalcato P5-P6 (scavalco linea FS).....	48
7.3.3	Reazioni totali piano appoggi P5 .....	52
7.3.4	Sollecitazioni spiccato fondazione e scarichi sui pali.....	53
7.4	PILA 6.....	57
7.4.1	Reazioni impalcato P5-P6 (scavalco linea FS).....	57
7.4.2	Reazioni impalcato P6-P7.....	61
7.4.3	Reazioni totali piano appoggi P6 .....	65
7.4.4	Sollecitazioni spiccato fondazione e scarichi sui pali.....	66



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	3	126

7.5	SPALLA B (LATO SS N° 106 JONICA).....	70
7.5.1	Reazioni impalcato SPB-P7.....	70
7.5.2	Sollecitazioni spiccato fondazione, sollecitazioni platea e scarichi sui pali.....	74
<b>8</b>	<b>VERIFICHE STRUTTURALI .....</b>	<b>79</b>
8.1	PILA 1 (DIAMETRO 300CM).....	79
8.1.1	Pressoflessione (fusto).....	79
8.1.2	Taglio (fusto).....	80
8.2	PILA 6 (DIAMETRO 400CM).....	82
8.2.1	Pressoflessione (fusto).....	82
8.2.2	Taglio (fusto).....	83
8.3	SPALLA B.....	85
8.3.1	Pressoflessione e taglio (muro e platea).....	85
8.4	IMPALCATI A 3 TRAVI A "V" H=180CM (IMPALCATI CORRENTI).....	87
8.5	IMPALCATO A 11 TRAVI A "I" H=200CM (CAMPATA P5-P6).....	92
<b>9</b>	<b>APPOGGI E GIUNTI .....</b>	<b>95</b>
<b>10</b>	<b>VERIFICHE GEOTECNICHE.....</b>	<b>96</b>
10.1	PALI DI FONDAZIONE.....	96
10.1.1	Capacità portante pali $\phi$ 1200 L=22m (Pile P2-P3-P4).....	97
10.1.2	Capacità portante pali $\phi$ 1200 L=24m (Pile P1-P7).....	99
10.1.3	Capacità portante pali $\phi$ 1200 L=34m (Spalle).....	101
10.1.4	Capacità portante pali $\phi$ 1500 L=37m (P5-P6).....	103
10.2	BERLINESE PLINTO P5.....	105
10.2.1	Tabulati PARATIE.....	105
10.2.2	Verifica tubi di armatura.....	126

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	4	126

## 1 PREMESSA

L'opera, oggetto della presente relazione di calcolo, denominata "Viadotto E: scavalcamento linea F.S. Taranto-Napoli", si colloca, nel contesto generale del progetto della Strada dei Moli, sulla Bretella di raccordo con la "S.S. n° 106 Jonica" Taranto – Reggio Calabria.

Tale ramo stradale ha origine in corrispondenza della rotatoria E collocata alla progressiva 4+802,42 dell'asse principale della Strada dei Moli di nuova realizzazione e presenta uno sviluppo complessivo planimetrico di 523.84m.

Lungo la suddetta Bretella si incontrano nell'ordine le seguenti opere d'arte:

- Viadotto E da progr. 0+111,87 (Spalla A) a progr. 0+368,78 (Spalla B) L=257m
- Ponte F da progr. 0+431,51 (Spalla DX) a progr. 0+457,47 (Spalla SX) L=26m
- Scatolare 3x3 per il tombamento del canale di scolo in adiacenza al 2° canale di scarico ILVA

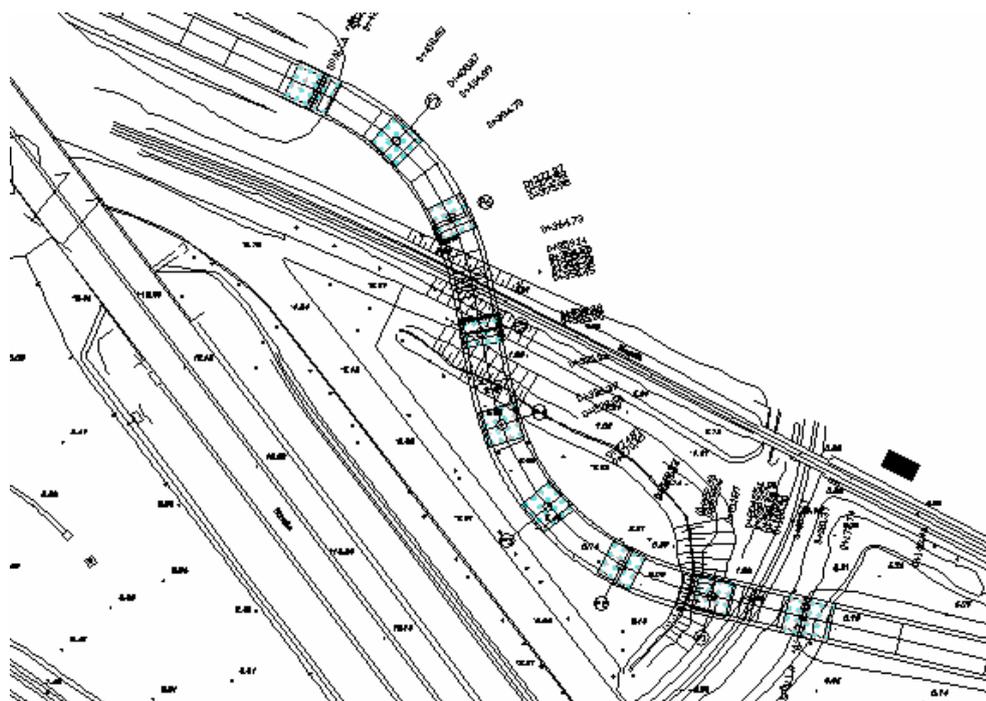
Il Viadotto E ha lo scopo di scavalcare un binario di servizio ILVA e la linea ferroviaria Taranto-Napoli.



*Binario ILVA con sullo sfondo il ponte esistente della linea FS Taranto-Napoli*

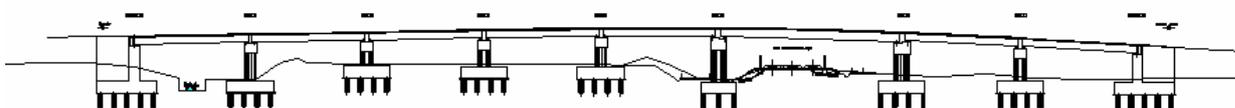
Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	5	126

Planimetricamente esso presenta uno sviluppo curvilineo a S come illustrato nella sottostante figura.



Con riferimento alla planimetria sopra riportata, le progressive stradali sono crescenti procedendo da dx (Spalla A: direzione Taranto) verso sx (Spalla B: direzione SS 106 Jonica).

Altimetricamente si riporta di seguito il profilo longitudinale d'insieme del Viadotto.



Gli interassi delle elevazioni, a partire da sx, risultano:

- SP A - P1      28.80m      (scavalcamento binario ILVA)
- P1 - P2      29.80m
- P2 - P3      29.80m
- P3 - P4      29.80m
- P4 - P5      29.80m
- P5 - P6      46.50m      (scavalcamento linea FS Taranto – Napoli)
- P6 - P7      29.80m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	6	126

- P7 – SP B 28.80m

Si noti, peraltro, come l'intero Viadotto sia coperto con una copertura in policarbonato sorretta da apposita struttura metallica con funzione di protezione delle linee sottostanti.

Per quanto concerne infine le barriere di sicurezza previste, esse sono di classe H3.

Si adottano barriere H4 sulle campate SP A - P1 e P5 - P6 per garantire un'elevata sicurezza delle linee ferroviarie scavalcate nei confronti dello svio di veicoli dal viadotto stesso.

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	7	126

## 2 SOLUZIONE TECNICA E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

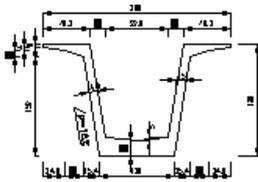
La soluzione tecnica proposta prevede n° 8 impalcati isostatici, 7 dei quali realizzati con travi prefabbricate aventi sezione a cassoncino di altezza  $H = 180\text{cm}$  con soletta collaborante gettata in opera di spessore  $30\text{cm}$ , predalles comprese, e solidarizzate in testata con traverso di collegamento anch'esso gettato in opera.

La campata di scavalco della linea ferroviaria è realizzata con 11 travi  $H=200\text{cm}$ .

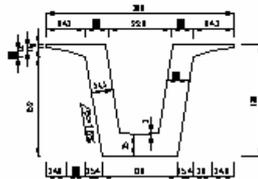
Essendo il tracciato curvilineo le luci delle travi sono variabili anche nell'ambito della medesima campata. Mediamente, comunque, le luci nette sono di  $28.00\text{m}$  per tutte le campate eccetto la P5-P6 dove la luce di calcolo è di  $43.00\text{m}$ .

Il numero di travi per campata è pari a 3 per tutti gli impalcati eccetto quello di scavalco della linea FS Taranto – Napoli per il quale si sono previste 11 travi affiancate per via della notevole luce di calcolo.

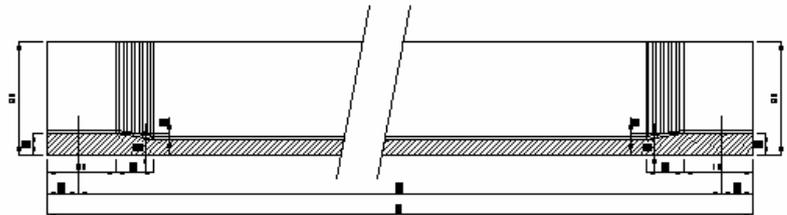
SEZIONE TRASVERSALE IN MEZZERIA



SEZIONE TRASVERSALE DI TESTATA



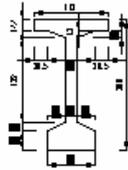
SEZIONE LONGITUDINALE



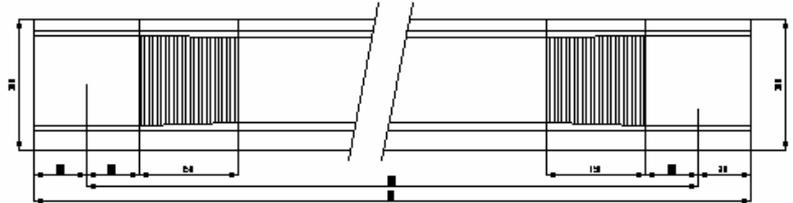
Sezioni trave prefabbricata  $H=180\text{cm}$

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	8	126

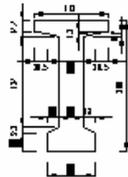
SEZIONE TRASVERSALE FILANTE



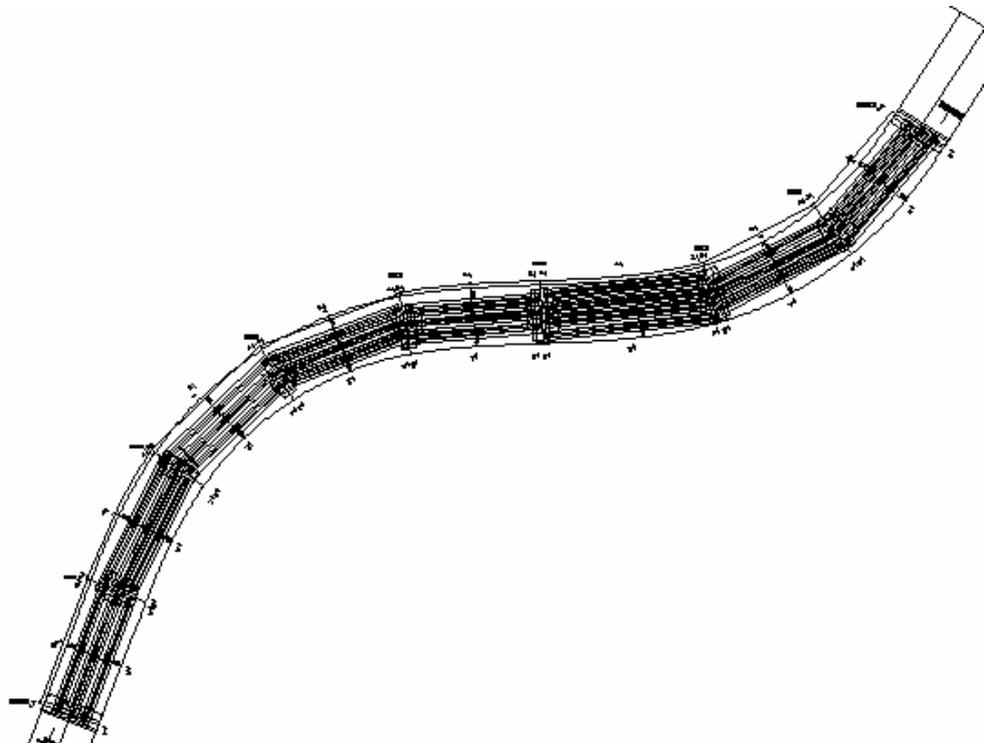
SEZIONE LONGITUDINALE



SEZIONE TRASVERSALE DI TESTATA



Sezioni trave prefabbricata H=200cm (campata P5-P6)



Pianta travi

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	9	126

Si osservi come le travi siano varate con una pendenza trasversale pari a quella della sezione di mezzeria della campata corrispondente per minimizzare lo spessore della soletta superiore.

La larghezza della carreggiata è di 10.50m; ad essa si affiancano due cordoli da 215 cm cadauno per l'alloggiamento dei piantoni delle barriere, dei cavidotti per i servizi e degli ancoraggi della struttura metallica di copertura.

Per quanto concerne le fondazioni e le elevazioni si riportano di seguito le principali caratteristiche geometriche:

- SPALLA A

- n° 20 pali di fondazione  $L=34m$   $\phi =1200mm$
- plinto di fondazione  $15.40 \times 14.80 \times 3m$
- fusto di elevazione  $H = 9.17m$  sp.  $300cm$   $L =14.80m$
- paraghiaia  $H_{max} = 2.73m$  sp.  $50cm$

- PILE

- $\phi =300cm$  (400cm P5-P6)
- plinti  $12 \times 12 \times 3m$  (eccetto P5  $14.50 \times 10.50 \times 3m$  e P6  $14.50 \times 14.50 \times 3m$ )
- n° 16 pali di fondazione  $L=24m$   $\phi =1200mm$  (pile P1-P7)
- n° 16 pali di fondazione  $L=22m$   $\phi =1200mm$  (pile P2-P3-P4)
- n° 12 pali di fondazione  $L=37m$   $\phi =1500mm$  (pila P5)
- n° 16 pali di fondazione  $L=37m$   $\phi =1500mm$  (pila P6)

- SPALLA B

- n° 20 pali di fondazione  $L=34m$   $\phi =1200mm$
- plinto di fondazione  $15.40 \times 14.80 \times 3m$
- fusto di elevazione  $H = 7.34m$  sp.  $250cm$   $L =14.80m$
- paraghiaia  $H_{max} = 2.47m$  sp.  $50cm$



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	10	126

### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto degli elementi strutturali è stato redatto in accordo alle seguenti normative:

- Legge 05/11/1971, n. 1086 - *“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”*;
- D.M. 11/03/1988 - *“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”*;
- D.M. 04/05/1990: *Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, la esecuzione e il collaudo dei ponti stradali.*
- Model Code 1990, CEB-FIP;
- D.M. 14/02/92 - *“Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento normale e precompresso e per le strutture metalliche”*;
- Circ. 24/06/1993, n. 37406/STC - *“Istruzioni relative alle norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 14/02/92 ”*;
- D.M. 09/01/1996: *“Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”*;
- Circolare Ministero LL.PP. del 15/10/1996 per l’applicazione delle *“Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 09/01/96”*;
- D.M. 16/01/1996 - *“Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”*;
- Circ. n. 156 AA.GG./STC. del 4/07/1996 - *“Istruzioni per l’applicazione delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi di cui al D.M. 16/01/96”*;
- D.M. 16/01/1996: *“Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”*;



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	11	126

- D.M. 15/10/1996: *“Aggiornamento del D.M. 18/2/1992, n.223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”*;
- Circ. n. 65 AA.GG./STC. del 10/4/1997 - *“Istruzioni per l’applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16/01/1996”*;
- D.M. 03/06/1998: *Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell’omologazione”*;
- D.M. 11/06/1999: *Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante: Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza*;
- O.P.C.M. 3274 20/03/2003 – *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”* e successive integrazioni e modifiche;
- D.M. 14/09/2005: *Norme tecniche per le costruzioni*;
- UNI ENV 1992: *Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo, parte 1-1*;
- UNI ENV 1997: *Eurocodice 7: Progettazione geotecnica*;
- UNI ENV 1998: *Eurocodice 8: Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture*;
- CNR UNI 10011/88: *Costruzioni di acciaio – Istruzioni per il calcolo, l’esecuzione, il collaudo e la manutenzione.*
- CNR UNI 10016/85: *Travi composte di acciaio e calcestruzzo: istruzioni per l’impiego nelle costruzioni.*
- CNR UNI 10030/87: *Anime irrigidite di travi a parete piena*
- CNR UNI 10018/98: *Apparecchi d’appoggio per le costruzioni – Istruzioni per l’impiego*

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	12	126

#### 4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

I materiali impiegati nelle membrature sono:

– CALCESTRUZZO per travi prefabbricate, pile e pulvini

$R_{ck} \geq 45 \text{ N/mm}^2$	<u>resistenza caratteristica cubica</u>
$E_c = 38236.8 \text{ N/mm}^2$	modulo elastico
$f_{cd} = 23.34 \text{ N/mm}^2$	resistenza a compressione di calcolo
$f_{ctm} = 3.36 \text{ N/mm}^2$	resistenza a trazione media
$f_{ctd} = 1.47 \text{ N/mm}^2$	resistenza a trazione di calcolo

– CALCESTRUZZO per solette, traversi, cordoli, plinti e spalle

$R_{ck} \geq 35 \text{ N/mm}^2$	<u>resistenza caratteristica cubica</u>
$E_c = 33722 \text{ N/mm}^2$	modulo elastico
$f_{cd} = 18.15 \text{ N/mm}^2$	resistenza a compressione di calcolo
$f_{ctm} = 2.89 \text{ N/mm}^2$	resistenza a trazione media
$f_{ctd} = 1.26 \text{ N/mm}^2$	resistenza a trazione di calcolo

– ACCIAIO PER ARMATURE LENTE

<u>Fe B 44 k controllato in stabilimento</u>	
$f_{yk} \geq 430 \text{ N/mm}^2$	tensione caratteristica di snervamento
$f_{yd} = 373.9 \text{ N/mm}^2$	tensione di snervamento di calcolo
$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$	modulo elastico

– ACCIAIO DA PRECOMPRESSIONE IN TREFOLI

<u>Trefoli da 0.6"</u>	
$f_{ptk} \geq 1860 \text{ N/mm}^2$	tensione caratteristica di rottura
$f_{p(0.1)k} \geq 1670 \text{ N/mm}^2$	tensione caratteristica allo 0.1% di deformazione residua
$E_s = 195000 \text{ MPa}$	modulo elastico

– ACCIAIO DA PRECOMPRESSIONE IN BARRE

<u>Barre <math>\phi 26 \text{ mm}</math></u>	
$f_{ptk} \geq 1050 \text{ N/mm}^2$	tensione caratteristica di rottura
$f_{pyk} \geq 835 \text{ N/mm}^2$	tensione caratteristica di snervamento
$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$	modulo elastico



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	13	126

## 5 AZIONI

### 5.1 Peso proprio delle strutture

Il valore del peso proprio delle membrature viene valutato assumendo:  $\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$

### 5.2 Carichi permanenti portati

Pavimentazione: ..... 3.0 kN/m<sup>2</sup>  
Barriera di sicurezza: ..... 2.0 kN/m  
Ringhiere parapetto: ..... 1.0 kN/m  
Eventuale copertura in polycarbonato a struttura metallica (comprensivo di neve): 5.05 kN/m

### 5.3 Spinta delle terre

L'azione corrispondente alla spinta delle terre è stata valutata secondo le prescrizioni del Cap. 7 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni".

### 5.4 Carichi mobili

Il ponte in esame è classificabile tra quelli di 1a categoria.

Si sono considerate più stese di carichi mobili, secondo le modalità previste dalle "Norme Tecniche per le costruzioni" – Cap. 6 – par. 6.2, disposte al fine di realizzare le condizioni di carico più gravose.

L'incremento dinamico dei carichi mobili è stato valutato con la seguente espressione:

$$\phi = 1.4 - (L-10)/150$$

essendo L la luce di calcolo dell'impalcato in esame.

Per le strutture secondarie si è adottato un coefficiente  $\phi = 1.4$ .

Si è poi considerata la presenza della folla sui marciapiedi:  $q_{1e} = 4 \text{ kN/m}^2$ .

### 5.5 Frenatura

Secondo le modalità riportate nelle suddette Norme Tecniche, l'azione di frenatura risulta pari al massimo tra il 20% del  $Q_{ik}$  complessivo presente sulla campata ed il 10% della stesa più carica.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	14	126

## 5.6 Centrifuga

L'azione centrifuga sugli impalcati planimetricamente in curva è stata valutata secondo le prescrizioni del Cap. 6 – par. 6.2.3.6 delle Norme suddette.

## 5.7 Azione del vento

La pressione esercitata dal vento viene assunta secondo le prescrizioni del Cap. 3 delle Norme suddette.

## 5.8 Azioni da svio

Si considera una forza di 100 kN applicata a 1 m dal piano viario.

## 5.9 Azioni sismiche

Si applica l' O.P.C.M. 3274 – Allegato 3 – Ponti come modificata dall' O.P.C.M. 3431 del 03/05/05.

Il comune di Taranto ricade in zona 3 per la quale la Norma suddetta prevede:

$a_g / g = 0.15$  accelerazione su suolo rigido

Il sito di costruzione presenta un sottosuolo classificabile in categoria C.

Per tale categoria la Norma prevede per le componenti orizzontali dell'azione sismica:

$S = 1.25$  fattore di amplificazione stratigrafica

$TB = 0.15$  s

$TC = 0.5$  s

$TD = 2$  s

Per le componenti verticali dell'azione sismica:

$S = 1$  nessuna amplificazione stratigrafica

$TB = 0.05$  s

$TC = 0.15$  s

$TD = 1$  s

Per tenere in conto le capacità dissipative delle strutture sismoresistenti si introduce un fattore di struttura  $q$  che quantifica la duttilità di tali strutture.





Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	16	126

$d_i$  spostamento del grado di libertà  $i$  quando la struttura è soggetta ad un sistema di forze statiche trasversali  $f_i = G_i$ ;  
 $G_i$  peso della massa concentrata nel grado di libertà  $i$

analisi verticale

$$F = M \cdot S_{vd}(T_1)$$

dove:

$M$

massa complessiva della campata in esame;

$S_d(T_1)$

ordinata dello spettro di progetto definito al punto 5.2.6 dell'Ordinanza;

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{M}{K}}$$

periodo del primo modo di vibrare;

$$K = \frac{48EJ}{L^3}$$

rigidezza flessionale verticale dell'impalcato



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	17	126

## 6 COMBINAZIONI DI CARICO

Vengono utilizzate le combinazioni delle azioni previste dalle “Norme Tecniche per le Costruzioni” e dall’Ordinanza 3274.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	18	126

## 7 ANALISI DEI CARICHI

### 7.1 PILA 1

#### 7.1.1 Reazioni impalcato SPA-P1

Impalcato **SP-P1** (impalcato orientato con il marciapiede sul lato dx)

Pila 1 **SP**  
Pila 2 **P1**

Sezione **Tre travi a V H=180 con soletta gettata**

##### Larghezza singolo impalcato

Su Pila 1 **14,8** m  
Su Pila 2 **14,8** m

##### Larghezza cassone

Su Pila 1 m  
Su Pila 2 m

##### Larghezza cordoli

Dx **2,15** m  
Sx **2,15** m  
Marciapiede dx **0** m

##### Larghezza carreggiata viabile

Su Pila 1 **10,5** m  
Su Pila 2 **10,5** m

##### Numero stese carichi mobili

Su Pila 1 **3**  
Su Pila 2 **3**

##### Lunghezza impalcato corrente in asse carreggiata

L **30** m

##### Lunghezza rampa innesto in asse carreggiata

L **0** m (se sulla rampa non ci sta una stesa allora L=0m)

##### Interasse appoggi

L<sub>netta</sub> **28** m

##### Lunghezza carico mobile q<sub>1a</sub>

Disposizione a cavallo della pila per massimizzare la reazione sulla pila

Se si valutano le reazioni sulla pila terminale del viadotto allora la lunghezza del q<sub>1a</sub> è aumentata di 1.5m

L<sub>q1a</sub> **0** m q<sub>1a</sub> disposto sulla campata successiva per massimizzare il momento flettente attorno asse y

##### Lunghezza carico mobile q<sub>1b</sub>

L<sub>q1b</sub> **30** m (su sezione impalcato corrente)  
L<sub>q1b</sub> **0** m (su rampa)

##### Incremento dinamico

φ<sub>din</sub> **1,28** (sui giunti)  
φ<sub>din</sub> **1,28** (sugli appoggi in continuità)  
φ<sub>din</sub> **1,28** (altrove)



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	19	126

Reazioni su prima pila: P1

Peso proprio e permanenti portati impalcato

g1 e g2

Azione	y	larghezza	altezza media	Fz	e	Mx
	(kN/m)	(m)	(m)	(kN/m)	(m)	(kNm/m)
Peso cordolo sx	25	2,15	0,220	11,83	6,325	-74,79
Peso cordolo dx	25	2,15	0,220	11,83	-6,325	74,79
	(kN/m)					0,00
Peso pavimentazione	3	10,30	1,00	31,50	1,300	-40,95
	(kN/m)					
Peso barriera dx	7,25	1,00	1,00	7,25	-5,025	35,43
Peso barriera sx	7,25	1,00	1,00	7,25	5,025	-35,43
veletta sx	25	0,05	0,75	0,94	7,400	-6,94
veletta dx	25	0,05	0,75	0,94	-7,400	6,94
peso n° 3 travi a V	25			70,58	1,300	-91,75
peso soletta	25	14,80	0,30	111,00	1,300	-144,30
			TOT (kN)	233		-289
				ecc. equiv.	1,189	

Lunghezza di impalcato di competenza della prima pila 15,00 m  
 Peso traversi di competenza della prima pila 159,75 kN  
 Fz 3950 kN  
 Mx -4430 kNm (positivo verso destra) (riferito al baricentro di un solo impalcato)

Effetto carichi mobili + incremento dinamico

g1a

Stessa	Fz (kN)	coeff per Fz-max	coeff per Mx-max	coeff per Mx+max	n° campate	eccentricità	eccentricità long appoggi
Stessa 1	0 kN	100%	100%	0%	2	3,5 m	-1
Stessa 2	0 kN	50%	0%	0%	2	0 m	-1
Stessa 3	0 kN	35%	0%	100%	2	-3,5 m	-1

g1b

Stessa	Fz (kN/m)	coeff per Fz-max	coeff per Mx-max	coeff per Mx+max	x long baric q1b	eccentricità	eccentricità long appoggi
Stessa 1	30 kN/m	100%	100%	0%	15,000	3,5 m	-1
Stessa 2	30 kN/m	50%	0%	0%	15,000	0 m	-1
Stessa 3	30 kN/m	35%	0%	100%	15,000	-3,5 m	-1

g1e - Folla

q = 0,04 kPa

Combinazioni Fz max e Mx+max	Fz (kN)	Mx (kNm)	Combinazione Mx-max	Fz (kN)	Mx (kNm)
0	0,00		0	0,00	

g1a+g1b

Stessa	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stessa 1	450,0	-1575,0	-450	0	0	0	450,0	-1575,0	-450
Stessa 2	225,0	0,0	-225	0,0	0,0	0	0	0	0
Stessa 3	157,5	551,3	-157,5	450	1575	-450	0	0	0
TOT	832,5	-1023,8	-832,5	450,0	1575,0	-450	450,0	-1575,0	-450

g1+g2 = fi x (g1a+g1b+g1e)

Stessa	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stessa 1	288,0	0,0	-288	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Stessa 2	576,0	-2016,0	-576	0,0	0,0	0	576,0	-2016,0	-576,0
Stessa 3	201,6	705,6	-201,6	576,0	2016,0	-576	0,0	0,0	0,0
g1e	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
TOT	1065,6	-1310,4	-1065,6	576,0	2016,0	-576	576,0	-2016,0	-576,0

Frenatura

g3

1/10 colonna + pesante 90 kN  
 20% q1a 0 kN  
 h impalcato + h appoggio + s pavimentaz 2,82 m

Fx,frenatura 0 kN

Forza centrifuga

g4

R 80 m  
 Fy 10,40625 t = 104,0625 kN (azione sulla pila)  
 Mx -397,52 kNm

Vento

g5

2,5 kPa

Ponte carico  
 h 8,5 m altezza investita  
 yg,vento 4,87 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4,87 m  
 Fy 318,8 kN Mx -1552,3 kNm

Ponte scarico  
 h = 8,7 m  
 yg,vento 4,97 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4,97 m  
 Fy 326,3 kN Mx -1621,5 kNm



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	20	126

**Sisma (OPCM 3274 e s.m.i.)**

g6

Pila fissa long?	0	(0;no;1;si)
Zona sismica	3	
$a_y/g$	0,15	
Tipo di terreno	C	

**Componenti orizzontali azione sismica**

S	1,25	fattore di amplificazione stratigrafica
$T_B$	0,15	s
$T_C$	0,5	s
$T_D$	2	s

**Componenti verticali azione sismica**

S	1	fattore di amplificazione stratigrafica
$T_B$	0,05	s
$T_C$	0,15	s
$T_D$	1	s

$T_I$	1,3	coefficiente di importanza
$I_a$	1	fattore di struttura

**Sisma longitudinale**

Pila fissa long	P1		
$H_{pulsino}$	2,5	m	
$H_{lusto}$	7,06	m	
$H_{pila\ TOT}$	9,56	m	
$M_{pulsino}$	155	ton	
$\phi_{pila}$	3	m	
$M_{1/2\ pila}$	62,38	ton	
$M_{org}$	1007,4	ton	massa impalcato più metà superiore pila
$J_{pila}$	3,97	m <sup>4</sup>	
$R_{ck\ pila}$	45	MPa	
$E_{pila}$	33877865	kPa	EC2
$K_{pila}$	462273	kN/m	
$T_1$	0,293	s	periodo del primo modo di vibrare longitudinale
$S_d(T_1)$	0,469	g	
$F_x$	0	kN	forza d'inerzia longitudinale

**Sisma trasversale**

Pila fissa trsv	P1		
$H_{pulsino}$	3	m	
$H_{lusto}$	7,06	m	
$H_{pila\ TOT}$	10,06	m	
$M_{pulsino}$	155	ton	
$\phi_{pila}$	3	m	
$M_{1/2\ pila}$	62,38	ton	
$M_{trasversale\ impalc\ 1}$	612,4	ton	massa metà impalcato 1 più metà superiore pila
$M_{trasversale\ impalc\ 2}$	395,0	ton	massa metà impalcato 2
$M_{trasversale\ tot}$	1007,4	ton	
$J_{pila}$	3,97	m <sup>4</sup>	
$R_{ck\ pila}$	45	MPa	
$E_{pila}$	33877865	kPa	EC2
$K_{pila}$	396714	kN/m	
$T_1$	0,316	s	periodo del primo modo di vibrare trasversale
$S_d(T_1)$	0,469	g	
$F_y$	6022	kN	forza d'inerzia trasversale

**Sisma verticale**

Trascurabile in zona 3 e 4

**Attrito appoggi**

g7

5%PP+Perm

PP+Perm	Fz	3950 kN
	Fx	197,5 kN

**Svivo**

g8

Barriera tipo H4  
Livello di Contenimento  $L_c > 572$  kJ secondo quanto previsto dal D.M. 03/06/1998

$F_y$	0,0	kN	considerato sull'impalcato successivo
h	0,6	m	dal piano viario
h1	3,42	m	dal piano appoggi
$M_x$	0,0	kNm	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	21	126

**RIEPILOGO CONDIZIONI DI CARICO**

Reazioni 1 Impalcato isostatico sulla pila nelle diverse condizioni di carico

Azione	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
1	Permanenti	0,000	0,000	3950,250	-4429,913	-3950,250
2	q1a+q1b+q1te+q2_Fz_max	0,000	0,000	1065,600	-1310,400	-1065,600
3	q1a+q1b+q1te+q2_Mx_max	0,000	0,000	576,000	-2016,000	-576,000
4	Vento scarico	0,000	326,250	0,000	-1631,263	0,000
5	Vento carico	0,000	318,750	0,000	-1552,313	0,000
6	F. frenatura	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	F. centrifuga	0,000	104,063	0,000	-397,519	0,000
8	Sisma long.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	Sisma trav.	0,000	6022,376	0,000	0,000	0,000
10	Altro appogg.	197,513	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Svto	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

**COMBINAZIONI DI CARICO PILA P1**

	g1	g2	g3	e1	e2	e3	e4	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8
TI	1	1	/	/	/	/	/	0	0	0	0	1	0	1	0
TII	1	1	/	/	/	/	/	1	1	0	0	0,6	0	1	1
TIII	1	1	/	/	/	/	/	1	1	1	0	0,2	0	1	1
TIV	1	1	/	/	/	/	/	1	1	0	1	0,2	0	1	1
UV:sisma	1	1	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	1	0	0

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila P1												
		P1/1 (C)	P1/2 (C)	P1/3 (C)	P1/4 (C)	P1/5 (C)	P1/6 (C)	P1/7 (C)	P1/8 (C)	P1/9 (C)	P1/10 (C)	P1/11 (C)	P1/12 (C)	P1/13 (C)
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	q1a+q1b+q1te+q2_Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	q1a+q1b+q1te+q2_Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
4	Vento scarico	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	-0,6	-0,2	-0,2	0	0,6	0,2	0,2	0	0
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	0	1	0
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3
9	Sisma trav.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1
10	Altro appogg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	Svto	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0

Coefficienti di combinazione in considerazione del fatto che sulla pila possono gravare 1 o 2 impalcati isostatici a seconda che la pila sia estrema o interna al viadotto

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila P1												
		P1/1 (C)	P1/2 (C)	P1/3 (C)	P1/4 (C)	P1/5 (C)	P1/6 (C)	P1/7 (C)	P1/8 (C)	P1/9 (C)	P1/10 (C)	P1/11 (C)	P1/12 (C)	P1/13 (C)
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	q1a+q1b+q1te+q2_Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	q1a+q1b+q1te+q2_Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
4	Vento scarico	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	-0,6	-0,2	-0,2	0	0,6	0,2	0,2	0	0
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	0	1	0
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3
9	Sisma trav.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1
10	Altro appogg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	Svto	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0

Combinazioni reazioni su pila P1 ( da impalcato P1-P2)  
(sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)

Pila/Comb.	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P1/1 (C)	T2 Fzmax	197,5	191,3	5015,9	-6671,7	-5015,9
P1/2 (C)	T3 Fzmax	197,5	63,8	5015,9	-6050,8	-5015,9
P1/3 (C)	T4 Fzmax	197,5	167,8	5015,9	-6448,3	-5015,9
P1/8 (C)	T1 Mx-max	197,5	326,3	3950,3	-6051,4	-3950,3
P1/9 (C)	T2 Mx-max	197,5	191,3	4526,3	-7377,3	-4526,3
P1/10 (C)	T3 Mx-max	197,5	63,8	4526,3	-6756,4	-4526,3
P1/11 (C)	T4 Mx-max	197,5	167,8	4526,3	-7153,9	-4526,3
P1/12 (C)	U5 lonz	0,0	1806,7	3950,3	-4429,9	-3950,3
P1/13 (C)	U5 trasv	0,0	6022,4	3950,3	-4429,9	-3950,3



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	22	126

### 7.1.2 Reazioni impalcato P1-P2

**Impalcato** **P1-P2** (impalcato orientato con il marciapiede sul lato dx)

Pila 1 **P1**  
Pila 2 **P2**

**Sezione** **Tre travi a V H=180 con soletta gettata**

#### Larghezza singolo impalcato

Su Pila 1 **14,8** m  
Su Pila 2 **14,8** m

#### Larghezza cassone

Su Pila 1 m  
Su Pila 2 m

#### Larghezza cordoli

Dx **2,15** m  
Sx **2,15** m  
Marciapiede dx **0** m

#### Larghezza carreggiata viabile

Su Pila 1 **10,5** m  
Su Pila 2 **10,5** m

#### Numero stese carichi mobili

Su Pila 1 **3**  
Su Pila 2 **3**

#### Lunghezza impalcato corrente in asse carreggiata

L **30** m

#### Lunghezza rampa innesto in asse carreggiata

L **0** m (se sulla rampa non ci sta una stesa allora L=0m)

#### Interasse appoggi

L<sub>netta</sub> **28** m

#### Lunghezza carico mobile q<sub>1a</sub>

Disposizione a cavallo della pila per massimizzare la reazione sulla pila  
Se si valutano le reazioni sulla pila terminale del viadotto allora la lunghezza del q<sub>1a</sub> è aumentata di 1.5m

L<sub>q1a</sub> **9** m

#### Lunghezza carico mobile q<sub>1b</sub>

L<sub>q1b</sub> **21** m (su sezione impalcato corrente)  
L<sub>q1b</sub> **0** m (su rampa)

#### Incremento dinamico

Φ<sub>din</sub> **1,280** (sui giunti)  
Φ<sub>din</sub> **1,280** (sugli appoggi in continuità)  
Φ<sub>din</sub> **1,280** (altrove)



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	23	126

**Reazioni su prima pila: P1**

Peso proprio e permanenti portati impalcato

**g1 e g2**

Azione	Y	larghezza	altezza media	Fz	e	Mx
	(kN/mc)	(m)	(m)	(kNm)	(m)	(kNm/m)
Peso cordolo sx	25	2,15	0,220	11,83	6,325	-74,79
Peso cordolo dx	25	2,15	0,220	11,83	6,325	74,79
	(kN/mc)					0,00
Peso pavimentazione	3	10,50	1,00	31,50	1,300	-40,35
	(kN/m)					
Peso barriera dx	7,05	1,00	1,00	7,05	-5,025	36,43
Peso barriera sx	7,05	1,00	1,00	7,05	5,025	-36,43
velletta sx	25	0,05	0,75	0,94	7,400	-6,94
velletta dx	25	0,05	0,75	0,94	-7,400	6,94
piso n° 3 trav. a V	25			70,58	1,300	-91,75
piso sdelta	25	14,80	0,30	111,00	1,300	-144,30
			107,441	293		-299
				ecc. eqav	1,168	

Lunghezza di impalcato di competenza della prima pila 15,00 m  
 Peso traversi di competenza della prima pila 159,75 kN  
 Fz 3950 kN  
 Mx -4430 kNm (positivo verso destra) (riferito al baricentro di un solo impalcato)

**Effetto carichi mobili + incremento dinamico**

**q1a**

Stessa	600 kN	coeff per Fz-max	coeff per Mx- max	coeff per Mx+ max	n° campate	eccentricità	eccentricità long appoggi
Stessa 1	600 kN	100%	100%	0%	1	3,5 m	1
Stessa 2	600 kN	50%	0%	0%	1	0 m	1
Stessa 3	600 kN	35%	0%	100%	1	-3,5 m	1

**q1b**

Stessa	30 kN/m	coeff per Fz-max	coeff per Mx- max	coeff per Mx+ max	x long baric q1b	eccentricità	eccentricità long appoggi
Stessa 1	30 kN/m	100%	100%	0%	19,5	3,5 m	1
Stessa 2	30 kN/m	50%	0%	0%	19,5	0 m	1
Stessa 3	30 kN/m	35%	0%	100%	19,5	-3,5 m	1

**q1e - Folla**

q = 0,04 kPa

Combinazioni Fz max e Mx+max	Combinazione Mx-max
Fz (kN) Mx (kNm)	Fz (kN) Mx (kNm)
0 0,00	0 0,00

**q1a+q1b**

Stessa	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stessa 1	820,5	-2871,8	820,5	0	0	0	820,5	-2871,8	820,5
Stessa 2	410,3	0,0	410,25	0,0	0,0	0	0	0	0
Stessa 3	287,2	1005,1	287,175	820,5	2871,75	820,5	0	0	0
TOT	1517,9	-1866,6	1517,925	820,5	2871,8	820,5	820,5	-2871,8	820,5

**q1+a2 = fi x (q1a+q1b+q1e)**

Stessa	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stessa 1	1050,2	-3675,6	1050,24	0,0	0,0	0	1050,2	-3675,6	1050,2
Stessa 2	525,1	0,0	525,12	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Stessa 3	367,6	1286,5	367,584	1050,2	3675,8	1050,24	0,0	0,0	0,0
q1e	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
TOT	1942,9	-2389,3	1942,944	1050,2	3675,8	1050,24	1050,2	-3675,8	1050,2

**Frenatura**

**q3**

1/10 colonna + pesante 123 kN  
 20% q1a 222 kN  
 h impalcato + h appoggio + s pavimentaz 2,82 m  
 Fx,frenatura 222 kN

**Forza centrifuga**

**q4**

R 80 m  
 Fy 10,40625 t = 104,0625 kN (azione sulla pila)  
 Mx -397,52 kNm

**Vento**

**q5**

2,5 kPa

Ponte carico h = 8,5 m altezza investita  
 yg,vento 4,87 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4,87 m  
 Fy 318,8 kN Mx -1552,3 kNm

Ponte scarico h = 8,7 m  
 yg,vento 4,97 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4,97 m  
 Fy 326,3 kN Mx -1621,5 kNm



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	24	126

**Sisma (OPCM 3274 e s.m.i.)**

q6

Pila fissa long?	1	(0.no;1.si)
Zona sismica	3	
$a_y/g$	0,15	
Tipo di terreno	C	

**Componenti orizzontali azione sismica**

S	1,25	fattore di amplificazione stratigrafica
T <sub>B</sub>	0,15	s
T <sub>C</sub>	0,5	s
T <sub>D</sub>	2	s

**Componenti verticali azione sismica**

S	1	fattore di amplificazione stratigrafica
T <sub>B</sub>	0,05	s
T <sub>C</sub>	0,15	s
T <sub>D</sub>	1	s

T <sub>I</sub>	1,3	coefficiente di importanza
q	1	fattore di struttura

**Sisma longitudinale**

Pila fissa long	P1		
H <sub>publino</sub>	2,5	m	
H <sub>lusto</sub>	7,06	m	
H <sub>pila TOT</sub>	9,56	m	
M <sub>publino</sub>	155	ton	
φ <sub>pila</sub>	3	m	
M <sub>1/2 pila</sub>	62,38	ton	
M <sub>org</sub>	1007,4	ton	massa impalcato più metà superiore pila
J <sub>pila</sub>	3,97	m <sup>4</sup>	
R <sub>ck,pila</sub>	45	MPa	
E <sub>pila</sub>	33877865	kPa	EC2
K <sub>pila</sub>	462273	kN/m	
T <sub>1</sub>	0,293	s	periodo del primo modo di vibrare longitudinale
S <sub>d</sub> (T <sub>1</sub> )	0,469	g	
F <sub>x</sub>	6022	kN	forza d'inerzia longitudinale

**Sisma trasversale**

Pila fissa trsv	P1		
H <sub>publino</sub>	2,5	m	
H <sub>lusto</sub>	7,06	m	
H <sub>pila TOT</sub>	9,56	m	
M <sub>publino</sub>	155	ton	
φ <sub>pila</sub>	3	m	
M <sub>1/2 pila</sub>	62,38	ton	
M <sub>trasversale,impalc 1</sub>	ctr foglio precedente	ton	massa metà impalcato 1 più metà superiore pila
M <sub>trasversale,impalc 2</sub>	395,0	ton	massa metà impalcato 2
M <sub>trasversale,tot</sub>	ctr foglio precedente	ton	
J <sub>pila</sub>	ctr foglio precedente	m <sup>4</sup>	
R <sub>ck,pila</sub>	ctr foglio precedente	MPa	
E <sub>pila</sub>	ctr foglio precedente	kPa	EC2
K <sub>pila</sub>	ctr foglio precedente	kN/m	
T <sub>1</sub>	ctr foglio precedente	s	periodo del primo modo di vibrare trasversale
S <sub>d</sub> (T <sub>1</sub> )	ctr foglio precedente	g	
F <sub>y</sub>	ctr foglio precedente	kN	forza d'inerzia trasversale

**Sisma verticale**

Trascurabile in zona 3 e 4

**Attrito appoggi**

q7

5%PP+Perm

PP+Perm	Fz	3950 kN
	Fx	197,5 kN

**Svio**

q8

Barriera tipo H4  
Livello di Contenimento L<sub>c</sub> > 572 kJ secondo quanto previsto dal D.M. 03/06/1998

F <sub>y</sub>	100,0	kN	svio di norma (Testo Unico)
h	1	m	dal piano viano
h <sub>1</sub>	3,73	m	dal piano appoggi
M <sub>x</sub>	-373,0	kNm	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	25	126

**RIEPILOGO CONDIZIONI DI CARICO**

Reazioni 1 impalcato isostatico sulla pila nelle diverse condizioni di carico

Azione	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
1	Permanenti	0,000	0,000	3950,250	-4429,913	3950,250
2	q1+q1b+q1+q2 Fz_max	0,000	0,000	1942,944	-2389,296	1942,944
3	q1+q1b+q1+q2 Mx_max	0,000	0,000	1896,248	-3975,949	1896,248
4	Vento scarico	0,000	326,250	0,000	-1621,463	0,000
5	Vento carico	0,000	318,750	0,000	-1552,313	0,000
6	F. frenatura	222,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	F. centrifuga	0,000	104,063	0,000	-397,519	0,000
8	Sisma long.	6022,376	0,000	0,000	0,000	0,000
9	Sisma trasv.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	Attrito appoggi	197,513	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Svo	0,000	100,000	0,000	-373,000	0,000

**COMBINAZIONI DI CARICO PILA P1**

	g1	g2	g3	e1	e2	e3	e4	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8
TI	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
TII	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0,6	0	1	1
TIII	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,2	0	1	1
TIV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0,2	0	1	1
UV:sisma	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila: P1												
		P1/1 (C) T2_Fzmax	P1/2 (C) T3_Fzmax	P1/3 (C) T4_Fzmax	P1/4 (C) T1_Mxmax	P1/5 (C) T2_Mxmax	P1/6 (C) T3_Mxmax	P1/7 (C) T4_Mxmax	P1/8 (C) T1_My	P1/9 (C) T2_My	P1/10 (C) T3_My	P1/11 (C) T4_My	P1/12 (C) US_long	P1/13 (C) US_trasv
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	q1+q1b+q1+q2 Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	q1+q1b+q1+q2 Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
4	Vento scarico	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	0,6	-0,2	-0,2	0	0,6	0,2	0,2	0	0
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3
9	Sisma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1
10	Attrito appoggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	Svo	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0

Coefficienti di combinazione in considerazione dei fatti che sulla pila possono gravare 1 o 2 impalcati isostatici a seconda che la pila sia estrema o interna al viadotto

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila: P1												
		P1/1 (C) T2_Fzmax	P1/2 (C) T3_Fzmax	P1/3 (C) T4_Fzmax	P1/4 (C) T1_Mxmax	P1/5 (C) T2_Mxmax	P1/6 (C) T3_Mxmax	P1/7 (C) T4_Mxmax	P1/8 (C) T1_My	P1/9 (C) T2_My	P1/10 (C) T3_My	P1/11 (C) T4_My	P1/12 (C) US_long	P1/13 (C) US_trasv
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	q1+q1b+q1+q2 Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	q1+q1b+q1+q2 Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
4	Vento scarico	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	0,6	-0,2	-0,2	0	0,6	0,2	0,2	0	0
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3
9	Sisma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1
10	Attrito appoggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	Svo	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0

Combinazioni reazioni su pila P1 ( 1 impalcato isostatico)  
(sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma tema sinistrorsa)

Pila/Comb.	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P1/1 (C)	T2_Fzmax	197,5	291,3	5893,2	-8123,6	5893,2
P1/2 (C)	T3_Fzmax	419,5	163,8	5893,2	-7502,7	5893,2
P1/3 (C)	T4_Fzmax	197,5	267,8	5893,2	-7900,2	5893,2
P1/8 (C)	T1_Mx-max	197,5	326,3	3950,3	-6051,4	3950,3
P1/9 (C)	T2_Mx-max	197,5	291,3	5000,5	-9410,1	5000,5
P1/10 (C)	T3_Mx-max	419,5	163,8	5000,5	-8789,2	5000,5
P1/11 (C)	T4_Mx-max	197,5	267,8	5000,5	-9186,7	5000,5
P1/12 (C)	US_long	6022,4	0,0	3950,3	-4429,9	3950,3
P1/13 (C)	US_trasv	1806,7	0,0	3950,3	-4429,9	3950,3

7.1.3 Reazioni totali piano appoggi P1



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	26	126

### **RIEPILOGO PILA P1- reazioni impalcato SP-P1**

*Reazioni impalcato (sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)*

*Sommare reazioni altro impalcato isostatico poggiate sulla pila*

Nodo/Condiz.		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P1/ 1 (C)	T2_Fzmax	197,513	191,250	5015,850	-6671,700	-5015,850
P1/ 2 (C)	T3_Fzmax	197,513	63,750	5015,850	-6050,775	-5015,850
P1/ 3 (C)	T4_Fzmax	197,513	167,813	5015,850	-6448,294	-5015,850
P1/ 8 (C)	T1_Mx-max	197,513	326,250	3950,250	-6051,375	-3950,250
P1/ 9 (C)	T2_Mx-max	197,513	191,250	4526,250	-7377,300	-4526,250
P1/ 10 (C)	T3_Mx-max	197,513	63,750	4526,250	-6756,375	-4526,250
P1/ 11 (C)	T4_Mx-max	197,513	167,813	4526,250	-7153,894	-4526,250
P1/ 12 (C)	U5_long	0,000	1806,713	3950,250	-4429,913	-3950,250
P1/ 13 (C)	U5_trasv	0,000	6022,376	3950,250	-4429,913	-3950,250

### **RIEPILOGO PILA P1 - reazioni impalcato P1-P2**

*Reazioni impalcato (sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)*

*Sommare reazioni altro impalcato isostatico poggiate sulla pila*

Nodo/Condiz.		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P1/ 1 (C)	T2_Fzmax	197,513	291,250	5893,194	-8123,596	5893,194
P1/ 2 (C)	T3_Fzmax	419,513	163,750	5893,194	-7502,671	5893,194
P1/ 3 (C)	T4_Fzmax	197,513	267,813	5893,194	-7900,190	5893,194
P1/ 8 (C)	T1_Mx-max	197,513	326,250	3950,250	-6051,375	3950,250
P1/ 9 (C)	T2_Mx-max	197,513	291,250	5000,490	-9410,140	5000,490
P1/ 10 (C)	T3_Mx-max	419,513	163,750	5000,490	-8789,215	5000,490
P1/ 11 (C)	T4_Mx-max	197,513	267,813	5000,490	-9186,734	5000,490
P1/ 12 (C)	U5_long	6022,376	0,000	3950,250	-4429,913	3950,250
P1/ 13 (C)	U5_trasv	1806,713	0,000	3950,250	-4429,913	3950,250

### **RIEPILOGO PILA P1 - reazioni impalcato totali**

*Reazioni impalcato (sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)*

Nodo/Condiz.		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P1/ 1 (C)	T2_Fzmax	395,025	482,500	10909,044	-14795,296	877,344
P1/ 2 (C)	T3_Fzmax	617,025	227,500	10909,044	-13553,446	877,344
P1/ 3 (C)	T4_Fzmax	395,025	435,625	10909,044	-14348,484	877,344
P1/ 8 (C)	T1_Mx-max	395,025	652,500	7900,500	-12102,750	0,000
P1/ 9 (C)	T2_Mx-max	395,025	482,500	9526,740	-16787,440	474,240
P1/ 10 (C)	T3_Mx-max	617,025	227,500	9526,740	-15545,590	474,240
P1/ 11 (C)	T4_Mx-max	395,025	435,625	9526,740	-16340,628	474,240
P1/ 12 (C)	U5_long	5915,155	1774,546	7900,500	-8859,825	0,000
P1/ 13 (C)	U5_trasv	1774,546	5915,155	7900,500	-8859,825	0,000



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	27	126

#### 7.1.4 Sollecitazioni spiccato fondazione e scarichi sui pali

dati geometrici di input		PILA 1
altezza pulvino	2.50	m
altezza pila	7.06	m
altezza fondazione	3.00	m
larghezza pulvino	3.20	m
diámetro pila	3.00	m
larghezza fondazione	12.00	m
lunghezza fondazione	12.00	m
area maestra pulvino	19.38	mq
altezza baricentro a. maestra da base pulvino	1.500	m
quota estradosso fondazione	1.50	m s.l.m.
quota livello idrico di piena	1.50	m s.l.m.
peso di volume cls	25	kN/mc
peso pulvino	1550.00	kN
peso pila	1247.60	kN
peso fondazione	10800.00	kN
pressione vento	2.50	kPa
pressione idrodinamica	3.75	kPa



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	28	126

**Totale all'estradosso plinto**

Nodo/Condiz.	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	ex (m)	ey(m)	Mris (kNm)	Vris (kN)
P1/ 1 (C)	-395.025	-543.333	-13706.649	19768.919	-4653.783	-0.340	-1.442	20309.3047	671.755131
P1/ 2 (C)	-617.025	-247.778	-13706.649	15848.654	-6776.103	-0.494	-1.156	17236.4554	664.91619
P1/ 3 (C)	-395.025	-455.903	-13706.649	18633.366	-4653.783	-0.340	-1.359	19205.7291	603.234482
P1/ 8 (C)	-395.025	-753.888	-10698.105	18942.189	-3776.439	-0.353	-1.771	19314.9682	851.111693
P1/ 9 (C)	-395.025	-543.333	-12324.345	21761.063	-4250.679	-0.345	-1.766	22172.3282	671.755131
P1/ 10 (C)	-617.025	-247.778	-12324.345	17840.798	-6372.999	-0.517	-1.448	18944.8985	664.91619
P1/ 11 (C)	-395.025	-455.903	-12324.345	20625.510	-4250.679	-0.345	-1.674	21058.9635	603.234482
P1/ 12 (C)	-5915.155	-1774.546	-10698.105	25824.489	-56548.879	-5.286	-2.414	62166.5498	6175.6028
P1/ 13 (C)	-1774.546	-5915.155	-10698.105	65408.704	-16964.664	-1.586	-6.114	67572.9114	6175.6028

**Totale al piano di posa**

Nodo/Condiz.	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	ex (m)	ey(m)
P1/ 1 (C)	-395.025	-543.333	-24506.649	21398.917	-5838.858	-0.238	-0.873
P1/ 2 (C)	-617.025	-247.778	-24506.649	16591.986	-8627.178	-0.352	-0.677
P1/ 3 (C)	-395.025	-455.903	-24506.649	20001.074	-5838.858	-0.238	-0.816
P1/ 8 (C)	-395.025	-753.888	-21498.105	21203.851	-4961.514	-0.231	-0.986
P1/ 9 (C)	-395.025	-543.333	-23124.345	23391.061	-5435.754	-0.235	-1.012
P1/ 10 (C)	-617.025	-247.778	-23124.345	18584.130	-8224.074	-0.356	-0.804
P1/ 11 (C)	-395.025	-455.903	-23124.345	21993.218	-5435.754	-0.235	-0.951
P1/ 12 (C)	-5915.155	-1774.546	-21498.105	31148.128	-74294.343	-3.456	-1.449
P1/ 13 (C)	-1774.546	-5915.155	-21498.105	83154.168	-22288.303	-1.037	-3.868



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	29	126

n. palo	X [m]	Y [m]	X <sup>2</sup> [m <sup>2</sup> ]	Y <sup>2</sup> [m <sup>2</sup> ]	Note
1	-5.10	5.10	26.01	26.01	pali calcolati
2	5.10	5.10	26.01	26.01	
3	-5.10	-5.10	26.01	26.01	
4	5.10	-5.10	26.01	26.01	
5	-1.70	5.10	2.89	26.01	
6	1.70	5.10	2.89	26.01	
7	-5.10	1.70	26.01	2.89	
8	-1.70	1.70	2.89	2.89	
9	1.70	1.70	2.89	2.89	
10	5.10	1.70	26.01	2.89	
11	-5.10	-1.70	26.01	2.89	
12	-1.70	-1.70	2.89	2.89	
13	1.70	-1.70	2.89	2.89	
14	5.10	-1.70	26.01	2.89	
15	-1.70	-5.10	2.89	26.01	
16	1.70	-5.10	2.89	26.01	
		totale	231.200	231.200	

n. tot pali	=	16.000
-------------	---	--------

JX	=	231.200	[m <sup>2</sup> ]
JY	=	231.200	[m <sup>2</sup> ]



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	30	126

Condizioni di carico												
		P1/ 1 (C)	P1/ 2 (C)	P1/ 3 (C)	P1/ 8 (C)	P1/ 9 (C)	P1/ 10 (C)	P1/ 11 (C)	P1/ 12 (C)	P1/ 13 (C)		
FX	[kN]	-395.03	-617.03	-395.03	-395.03	-395.03	-617.03	-395.03	-5915.15	-1774.55		
FY	[kN]	-543.33	-247.78	-455.90	-753.89	-543.33	-247.78	-455.90	-1774.55	-5915.15		
FZ	[kN]	-24506.65	-24506.65	-24506.65	-21498.10	-23124.34	-23124.34	-23124.34	-21498.10	-21498.10		
MX	[kNm]	21398.92	16591.99	20001.07	21203.85	23391.06	18584.13	21993.22	31148.13	83154.17		
MY	[kNm]	-5838.86	-8627.18	-5838.86	-4961.51	-5435.75	-8224.07	-5435.75	-74294.34	-22288.30		
MZ	[kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Npali	[cad]	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00		
JX	[m^4]	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20		
JY	[m^4]	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20		
FH	[kN]	671.76	664.92	603.23	851.11	671.76	664.92	603.23	6175.60	6175.60	MAX	MIN
FH1	[kN]	41.98	41.56	37.70	53.19	41.98	41.56	37.70	385.98	385.98	385.98	37.70
Palo1 - X	[m]	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10		
Palo1 - Y	[m]	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10		
Palo1 - FZ	[kN]	1188.43	1355.97	1219.26	985.34	1049.20	1216.74	1080.03	2295.39	1.00	2295.39	1.00
Palo2 - X	[m]	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10		
Palo2 - Y	[m]	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10		
Palo2 - FZ	[kN]	930.83	975.36	961.67	766.45	809.39	853.91	840.22	-982.31	-982.31	975.36	-982.31
Palo3 - X	[m]	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10		
Palo3 - Y	[m]	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10		
Palo3 - FZ	[kN]	2132.50	2087.97	2101.66	1920.81	2081.16	2036.63	2050.32	3669.57	3669.57	3669.57	1920.81
Palo4 - X	[m]	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10		
Palo4 - Y	[m]	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10		
Palo4 - FZ	[kN]	1874.90	1707.36	1844.07	1701.92	1841.34	1673.80	1810.51	391.88	2686.26	2686.26	391.88



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	31	126

## 7.2 PILA 4

### 7.2.1 Reazioni impalcato P3-P4

**Impalcato** P3-P4 (impalcato orientato con il marciapiede sul lato dx)

Pila 1 P3  
Pila 2 P4

**Sezione** Tre travi a V H=180 con soletta gettata

#### Larghezza singolo impalcato

Su Pila 1 14.8 m  
Su Pila 2 14.8 m

#### Larghezza cassone

Su Pila 1 m  
Su Pila 2 m

#### Larghezza cordoli

Dx 2.15 m  
Sx 2.15 m  
Marciapiede dx 0 m

#### Larghezza carreggiata viabile

Su Pila 1 10.5 m  
Su Pila 2 10.5 m

#### Numero stese carichi mobili

Su Pila 1 3  
Su Pila 2 3

#### Lunghezza impalcato corrente in asse carreggiata

L 30 m

#### Lunghezza rampa innesto in asse carreggiata

L 0 m (se sulla rampa non ci sta una stesa allora L=0m)

#### Interasse appoggi

L<sub>netta</sub> 28 m

#### Lunghezza carico mobile q<sub>1a</sub>

Disposizione a cavallo della pila per massimizzare la reazione sulla pila

Se si valutano le reazioni sulla pila terminale del viadotto allora la lunghezza del q<sub>1a</sub> è aumentata di 1.5m

L<sub>q1a</sub> 0 m q<sub>1a</sub> disposto sulla campata successiva per massimizzare il momento flettente attorno asse y

#### Lunghezza carico mobile q<sub>1b</sub>

L<sub>q1b</sub> 30 m (su sezione impalcato corrente)  
L<sub>q1b</sub> 0 m (su rampa)

#### Incremento dinamico

Φ<sub>din</sub> 1.28 (sui giunti)  
Φ<sub>din</sub> 1.28 (sugli appoggi in continuità)  
Φ<sub>din</sub> 1.28 (altrove)



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	32	126

**Reazioni su prima pila: P4**

**Peso proprio e permanenti portati impalcato**

**g1 e g2**

Azione	$\gamma$	larghezza	altezza media	Fz	e	Mx
	(kN/mc)	(m)	(m)	(kNm)	(m)	(kNm/m)
Peso cordolo sx	25	2.15	0.220	11.83	6.325	-74.79
Peso cordolo dx	25	2.15	0.220	11.83	-6.325	74.79
	(kN/mq)					0.00
Peso pavimentazione	3	10.50	1.00	31.50	1.300	-40.95
	(kN/m)					
Peso barriera dx	7.05	1.00	1.00	7.05	-5.025	36.43
Peso barriera sx	7.05	1.00	1.00	7.05	5.025	-36.43
valetta sx	25	0.05	0.75	0.94	7.400	-6.94
valetta dx	25	0.05	0.75	0.94	-7.400	6.94
peso n° 3 trav. a	25			70.58	1.300	-91.75
peso soletta	25	14.80	0.30	111.00	1.300	-144.30
			TOTALE	253		-299
				ecc. equiv.	1.169	

Lunghezza di impalcato di competenza della prima pila 15.00 m  
 Peso traversi di competenza della prima pila 159.75 kN  
 Fz 3950 kN  
 Mx -4430 kNm (positivo verso destra) (riferito al baricentro di un solo impalcato)

**Effetto carichi mobili + incremento dinamico**

**q1a**

Stessa	carico	coeff per Fz-max	coeff per Mx-max	coeff per Mx+max	n° campate	eccentricità	eccentricità long appoggi
Stessa 1	0 kN	100%	100%	0%	2	3.5 m	-1
Stessa 2	0 kN	50%	0%	0%	2	0 m	-1
Stessa 3	0 kN	35%	0%	100%	2	-3.5 m	-1

**q1b**

Stessa	carico	coeff per Fz-max	coeff per Mx-max	coeff per Mx+max	x long baric. q1b	eccentricità	eccentricità long appoggi
Stessa 1	30 kN/m	100%	100%	0%	15.000	3.5 m	-1
Stessa 2	30 kN/m	50%	0%	0%	15.000	0 m	-1
Stessa 3	30 kN/m	35%	0%	100%	15.000	-3.5 m	-1

**q1e - Folla**

q = 0.04 kPa

Combinazioni Fz max e Mx+max  
 Fz (kN) Mx (kNm)

Fz (kN)	Mx (kNm)	Combinazione Fz-max	Mx (kNm)
0	0.00	0	0.00

**q1a+q1b**

Stessa	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stessa 1	450.0	-1575.0	-450	0	0	0	450.0	-1575.0	-450
Stessa 2	225.0	0.0	-225	0	0	0	0	0	0
Stessa 3	157.5	551.3	-157.5	450	1575	-450	0	0	0
TOT	832.5	-1023.8	-832.5	450.0	1575.0	-450	450.0	-1575.0	-450

**q1+q2 = fi x (q1a+q1b+q1e)**

Stessa	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stessa 1	576.0	-2016.0	-576	0.0	0.0	0	576.0	-2016.0	-576.0
Stessa 2	288.0	0.0	-288	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
Stessa 3	201.6	705.6	-201.6	576.0	2016.0	-576	0.0	0.0	0.0
q1e	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
TOT	1065.6	-1310.4	-1065.6	576.0	2016.0	-576	576.0	-2016.0	-576.0

**Frenatura**

**g3**

1/10 colonna + pesante 90 kN  
 20% q1a 0 kN  
 h impalcato + h appoggio + s pavimentaz 2.82 m

Fx frenatura 0 kN

**Forza centrifuga**

**g4**

R 80 m  
 Fy 10.40625 t = 104.0625 kN (azione sulla pila)  
 Mx -397.52 kNm

**Vento**

**g5**

2.5 kPa

Ponte carico h 8.5 m altezza investita  
 yg\_vento 4.87 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4.87 m  
 Fy 318.8 kN Mx -1552.3 kNm

Ponte scarico h 8.7 m  
 yg\_vento 4.97 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4.97 m  
 Fy 326.3 kN Mx -1621.5 kNm



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	33	126

**Sisma (OPCM 3274 e s.m.i.)**

q6

Pila fissa long?	0	(0:no;1:si)
Zona sismica	3	
$a_y/g$	0.15	
Tipo di terreno	C	

**Componenti orizzontali azione sismica**

S	1.25	fattore di amplificazione stratigrafica
$T_B$	0.15	s
$T_C$	0.5	s
$T_D$	2	s

**Componenti verticali azione sismica**

S	1	fattore di amplificazione stratigrafica
$T_B$	0.05	s
$T_C$	0.15	s
$T_D$	1	s
$T_I$	1.3	coefficiente di importanza
$q$	1	fattore di struttura

**Sisma longitudinale**

Pila fissa long	P4		
$H_{pulsino}$	2.5	m	
$H_{lusto}$	5.03	m	
$H_{pila\ TOT}$	7.53	m	
$M_{pulsino}$	155	ton	
$\phi_{pila}$	3	m	
$M_{1/2\ pila}$	44.44	ton	
$M_{long}$	989.5	ton	massa impalcato più metà superiore pila
$J_{pila}$	3.97	m <sup>4</sup>	
$R_{ck\ pila}$	45	MPa	
$E_{pila}$	33877865	kPa	EC2
$K_{pila}$	945991	kN/m	
$T_1$	0.203	s	periodo del primo modo di vibrare longitudinale
$S_y(T_1)$	0.469	g	
<b>F<sub>x</sub></b>	<b>0</b>	<b>kN</b>	<b>forza d'inerzia longitudinale</b>

**Sisma trasversale**

Pila fissa trsv	P4		
$H_{pulsino}$	3	m	
$H_{lusto}$	5.03	m	
$H_{pila\ TOT}$	8.03	m	
$M_{pulsino}$	155	ton	
$\phi_{pila}$	3	m	
$M_{1/2\ pila}$	44.44	ton	
$M_{trasversale\ impalc\ 1}$	594.5	ton	massa metà impalcato 1 più metà superiore pila
$M_{trasversale\ impalc\ 2}$	395.0	ton	massa metà impalcato 2
$M_{trasversale\ tot}$	989.5	ton	
$J_{pila}$	3.97	m <sup>4</sup>	
$R_{ck\ pila}$	45	MPa	
$E_{pila}$	33877865	kPa	EC2
$K_{pila}$	780055	kN/m	
$T_1$	0.224	s	periodo del primo modo di vibrare trasversale
$S_y(T_1)$	0.469	g	
<b>F<sub>y</sub></b>	<b>5915</b>	<b>kN</b>	<b>forza d'inerzia trasversale</b>

**Sisma verticale**

Trascurabile in zona 3 e 4

**Attrito appoggi**

q7

5%PP+Perm

<b>PP+Perm</b>	Fz	3950 kN
	Fx	197.5 kN

**Svio**

q8

Barriera tipo H4

Livello di Contenimento  $L_c > 572$  kJ secondo quanto previsto dal D.M. 03/06/1998

<b>F<sub>y</sub></b>	<b>0.0</b>	<b>kN</b>	considerato sull'impalcato successivo
<b>h</b>	<b>0.6</b>	<b>m</b>	dal piano viario
<b>h1</b>	<b>3.42</b>	<b>m</b>	dal piano appoggi
<b>M<sub>x</sub></b>	<b>0.0</b>	<b>kNm</b>	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	34	126

**RIEPILOGO CONDIZIONI DI CARICO**

Reazioni 1 impalcato isostatico sulla pila nelle diverse condizioni di carico

Azione	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
1	Permanenti	0,000	0,000	3950,250	-4429,913	-3950,250
2	q1a+q1b+q1te+q2_Fz_max	0,000	0,000	1065,600	-1310,400	-1065,600
3	q1a+q1b+q1te+q2_Mx_max	0,000	0,000	576,000	-2016,000	-576,000
4	Vento scario	0,000	338,250	0,000	-1661,463	0,000
5	Vento carico	0,000	318,750	0,000	-1552,313	0,000
6	F. frenatura	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	F. centrifuga	0,000	104,063	0,000	-397,519	0,000
8	Sisma long.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	Sisma trasv.	0,000	5915,155	0,000	0,000	0,000
10	Altro appoggi	197,513	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Svto	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

**COMBINAZIONI DI CARICO PILA P4**

	g1	g2	g3	e1	e2	e3	e4	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8
TI	1	1	/	/	/	/	/	0	0	0	0	1	0	1	0
TIII	1	1	/	/	/	/	/	1	1	0	0	0,6	0	1	1
TIIV	1	1	/	/	/	/	/	1	1	1	0	0,2	0	1	1
UV:sisma	1	1	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	1	0	0

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila: P4												
		P4/1 (C)	P4/2 (C)	P4/3 (C)	P4/4 (C)	P4/5 (C)	P4/6 (C)	P4/7 (C)	P4/8 (C)	P4/9 (C)	P4/10 (C)	P4/11 (C)	P4/12 (C)	P4/13 (C)
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	q1a+q1b+q1te+q2_Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	q1a+q1b+q1te+q2_Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
4	Vento scario	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	-0,6	-0,2	-0,2	0	0,6	0,2	0,2	0	0
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3
9	Sisma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3
10	Altro appoggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	Svto	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0

Coefficienti di combinazione in considerazione del fatto che sulla pila possono gravare 1 o 2 impalcati isostatici a seconda che la pila sia estrema o interna al viadotto

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila: P4												
		P4/1 (C)	P4/2 (C)	P4/3 (C)	P4/4 (C)	P4/5 (C)	P4/6 (C)	P4/7 (C)	P4/8 (C)	P4/9 (C)	P4/10 (C)	P4/11 (C)	P4/12 (C)	P4/13 (C)
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	q1a+q1b+q1te+q2_Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	q1a+q1b+q1te+q2_Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
4	Vento scario	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	-0,6	-0,2	-0,2	0	0,6	0,2	0,2	0	0
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3
9	Sisma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3
10	Altro appoggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	Svto	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0

**Combinazioni reazioni su pila P4 (da impalcato P1-P2) (sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)**

Pila/Comb.	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P4/1 (C)	T2_Fzmax	197,5	191,3	5015,9	-6671,7	-5015,9
P4/2 (C)	T3_Fzmax	197,5	63,8	5015,9	-6050,8	-5015,9
P4/3 (C)	T4_Fzmax	197,5	167,8	5015,9	-6448,3	-5015,9
P4/8 (C)	T1_Mx-max	197,5	326,3	3950,3	-6051,4	-3950,3
P4/9 (C)	T2_Mx-max	197,5	191,3	4526,3	-7377,3	-4526,3
P4/10 (C)	T3_Mx-max	197,5	63,8	4526,3	-6756,4	-4526,3
P4/11 (C)	T4_Mx-max	197,5	167,8	4526,3	-7153,9	-4526,3
P4/12 (C)	U5_long	0,0	1774,5	3950,3	-4429,9	-3950,3
P4/13 (C)	U5_trasv	0,0	5915,2	3950,3	-4429,9	-3950,3





Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	36	126

**Reazioni su prima pila: P4**

**Peso proprio e permanenti portati impalcato**

**g1 e g2**

Azione	$\gamma$	larghezza	altezza media	Fz	e	Mx
	(kN/m)	(m)	(m)	(kNm)	(m)	(kNm/m)
Peso cordolo sx	25	2.15	0.220	11.83	6.325	-74.79
Peso cordolo dx	25	2.15	0.220	11.83	-6.325	74.79
	(kN/mq)					
Peso pavimentazione	3	10.50	1.00	31.50	1.300	-40.95
	(kN/m)					
Peso barriera dx	7.05	1.00	1.00	7.05	-3.025	35.43
Peso barriera sx	7.05	1.00	1.00	7.05	3.025	-35.43
volella sx	25	0.05	0.75	0.94	7.500	-6.94
volella dx	25	0.05	0.75	0.94	-7.500	6.94
peso n° 3 travi a V	25			70.58	1.300	-91.75
peso soletta	25	14.80	0.30	111.00	1.300	-144.30
			TOTALI	253		-285
			ecc. eq. n°	1.169		

Lunghezza di impalcato di competenza della prima pila 15.00 m  
 Peso traversi di competenza della prima pila 159.75 kN  
 Fz 3950 kN  
 Mx -4430 kNm (positivo verso destra) (riferito al baricentro di un solo impalcato)

**Effetto carichi mobili + incremento dinamico**

**q1a**

Stessa	600 kN	coeff per Fz-max	coeff per Mx-max	coeff per Mx+max	n° campate	eccentricità	eccentricità long appoggi
Stessa 1	600 kN	100%	100%	0%	1	3.5 m	1
Stessa 2	600 kN	50%	0%	0%	1	0 m	1
Stessa 3	600 kN	35%	0%	100%	1	-3.5 m	1

**q1b**

Stessa	30 kNm	coeff per Fz-max	coeff per Mx-max	coeff per Mx+max	x long baric q1b	eccentricità	eccentricità long appoggi
Stessa 1	30 kNm	100%	100%	0%	19.5	3.5 m	1
Stessa 2	30 kNm	50%	0%	0%	19.5	0 m	1
Stessa 3	30 kNm	35%	0%	100%	19.5	-3.5 m	1

**q1e - Folla**

q = 0.04 kPa

Combinazioni Fz max e Mx+max  
 Fz (kN) Mx (kNm)

Combinazione Mx-max  
 Fz (kN) Mx (kNm)

0	0.00	0	0.00
---	------	---	------

**q1a+q1b**

Stessa	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stessa 1	820.5	-2871.8	820.5	0	0	0	820.5	-2871.8	820.5
Stessa 2	410.3	0.0	410.25	0.0	0.0	0	0	0	0
Stessa 3	287.2	1005.1	287.175	820.5	2871.75	820.5	0	0	0
TOT	1517.9	-1866.6	1517.925	820.5	2871.8	820.5	820.5	-2871.8	820.5

**q1+q2 = fl x (q1a+q1b+q1e)**

Stessa	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stessa 1	1050.2	-3675.8	1050.24	0.0	0.0	0	1050.2	-3675.8	1050.2
Stessa 2	525.1	0.0	525.12	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
Stessa 3	367.6	1286.5	367.584	1050.2	3675.8	1050.24	0.0	0.0	0.0
q1e	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
TOT	1942.9	-2389.3	1942.944	1050.2	3675.8	1050.24	1050.2	-3675.8	1050.2

**Frenatura**

**q3**

1/10 colonna + pesante 123 kN  
 20% q1a 222 kN  
 h impalcato + h appoggio + s pavimentaz 2.82 m

Fx frenatura 222 kN

**Forza centrifuga**

**q4**

R 80 m  
 Fy 10.40625 t = 104.0625 kN (azione sulla pila)  
 Mx -397.52 kNm

**Vento**

**q5**

2.5 kPa

Ponte carico h 8.5 m altezza investita  
 yg,vento 4.87 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4.87 m  
 Fy 318.8 kN Mx -1552.3 kNm

Ponte scarico h 8.7 m  
 yg,vento 4.97 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4.97 m  
 Fy 326.3 kN Mx -1621.5 kNm



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	37	126

**Sisma (OPCM 3274 e s.m.i.)**

q6

Pila fissa long?	1	(0.no;1.si)
Zona sismica	3	
$a_y/g$	0.15	
Tipo di terreno	C	

**Componenti orizzontali azione sismica**

S	1.25	fattore di amplificazione stratigrafica
T <sub>B</sub>	0.15	s
T <sub>C</sub>	0.5	s
T <sub>D</sub>	2	s

**Componenti verticali azione sismica**

S	1	fattore di amplificazione stratigrafica
T <sub>B</sub>	0.05	s
T <sub>C</sub>	0.15	s
T <sub>D</sub>	1	s
T <sub>I</sub>	1.3	coefficiente di importanza
I <sub>a</sub>	1	fattore di struttura

**Sisma longitudinale**

Pila fissa long	P4		
H <sub>publino</sub>	2.5	m	
H <sub>lusto</sub>	5.03	m	
H <sub>pila TOT</sub>	7.53	m	
M <sub>publino</sub>	155	ton	
φ <sub>pila</sub>	3	m	
M <sub>1/2 pila</sub>	44.44	ton	
M <sub>long</sub>	989.5	ton	massa impalcato più metà superiore pila
J <sub>pila</sub>	3.97	m <sup>4</sup>	
R <sub>ck,pila</sub>	45	MPa	
E <sub>pila</sub>	33877865	kPa	EC2
K <sub>pila</sub>	945991	kN/m	
T <sub>1</sub>	0.203	s	periodo del primo modo di vibrare longitudinale
S <sub>d</sub> (T <sub>1</sub> )	0.469	g	
F <sub>x</sub>	5915	kN	forza d'inerzia longitudinale

**Sisma trasversale**

Pila fissa trsv	P4		
H <sub>publino</sub>	2.5	m	
H <sub>lusto</sub>	5.03	m	
H <sub>pila TOT</sub>	7.53	m	
M <sub>publino</sub>	155	ton	
φ <sub>pila</sub>	3	m	
M <sub>1/2 pila</sub>	44.44	ton	
M <sub>trasversale,impalc 1</sub>	cfr foglio precedente	ton	massa metà impalcato 1 più metà superiore pila
M <sub>trasversale,impalc 2</sub>	395.0	ton	massa metà impalcato 2
M <sub>trasversale,tot</sub>	cfr foglio precedente	ton	
J <sub>pila</sub>	cfr foglio precedente	m <sup>4</sup>	
R <sub>ck,pila</sub>	cfr foglio precedente	MPa	
E <sub>pila</sub>	cfr foglio precedente	kPa	EC2
K <sub>pila</sub>	cfr foglio precedente	kN/m	
T <sub>1</sub>	cfr foglio precedente	s	periodo del primo modo di vibrare trasversale
S <sub>d</sub> (T <sub>1</sub> )	cfr foglio precedente	g	
F <sub>y</sub>	cfr foglio precedente	kN	forza d'inerzia trasversale

**Sisma verticale**

Trascurabile in zona 3 e 4

**Attrito appoggi**

q7

5%PP+Perm

PP+Perm	Fz	3950 kN
	Fx	197.5 kN

**Svio**

q8

Barriera tipo H4  
Livello di Contenimento L<sub>c</sub> > 572 kJ secondo quanto previsto dal D.M. 03/06/1998

F <sub>y</sub>	100.0	kN	svio di norma (Testo Unico)
h	1	m	dal piano viario
h <sub>1</sub>	3.73	m	dal piano appoggi
M <sub>x</sub>	-373.0	kNm	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	38	126

**RIEPILOGO CONDIZIONI DI CARICO**

Reazioni 1 Impalcato isostatico sulla pila nelle diverse condizioni di carico

Azione	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
1	Permanenti	0.000	0.000	3950.250	-4429.913	3950.250
2	q1+q1b +q1e+q2 Fz_max	0.000	0.000	1942.944	-2389.296	1942.944
3	q1+q1b +q1e+q2 Mx_max	0.000	0.000	1659.240	-3675.440	1659.240
4	Vento statico	0.000	328.250	0.000	-1621.463	0.000
5	Vento carico	0.000	318.750	0.000	-1552.313	0.000
6	F. frenatura	222.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	F. centrifuga	0.000	104.063	0.000	-397.519	0.000
8	Sisma long.	5915.155	0.000	0.000	0.000	0.000
9	Sisma trasv.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	Altro appoggi	197.513	0.000	0.000	0.000	0.000
11	Svo	0.000	100.000	0.000	-373.000	0.000

**COMBINAZIONI DI CARICO PILA P4**

	g1	g2	g3	e1	e2	e3	e4	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8
TI	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
TIII	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0.6	0	1	1
TIIV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0.2	0	1	1
UV:sisma	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila: P4												
		P4/1 (C) T2_Fzmax	P4/2 (C) T3_Fzmax	P4/3 (C) T4_Fzmax	P4/4 (C) T1_Mx-max	P4/5 (C) T2_Mx-max	P4/6 (C) T3_Mx-max	P4/7 (C) T4_Mx-max	P4/8 (C) T1_Mx-max	P4/9 (C) T2_Mx-max	P4/10 (C) T3_Mx-max	P4/11 (C) T4_Mx-max	P4/12 (C) U5_long	P4/13 (C) U5_trasv
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	q1+q1b +q1e+q2 Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	q1+q1b +q1e+q2 Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	Vento statico	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	
5	Vento carico	0.6	0.2	0.2	0	-0.6	-0.2	-0.2	0	0.6	0.2	0.2	0	
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3	
9	Sisma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	
10	Altro appoggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
11	Svo	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	

Coefficienti di combinazione in considerazione del fatto che sulla pila possono gravare 1 o 2 impalcati isostatici a seconda che la pila sia estrema o interna al viadotto

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila: P4												
		P4/1 (C) T2_Fzmax	P4/2 (C) T3_Fzmax	P4/3 (C) T4_Fzmax	P4/4 (C) T1_Mx-max	P4/5 (C) T2_Mx-max	P4/6 (C) T3_Mx-max	P4/7 (C) T4_Mx-max	P4/8 (C) T1_Mx-max	P4/9 (C) T2_Mx-max	P4/10 (C) T3_Mx-max	P4/11 (C) T4_Mx-max	P4/12 (C) U5_long	P4/13 (C) U5_trasv
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	q1+q1b +q1e+q2 Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	q1+q1b +q1e+q2 Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	Vento statico	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	
5	Vento carico	0.6	0.2	0.2	0	-0.6	-0.2	-0.2	0	0.6	0.2	0.2	0	
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.3	
9	Sisma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	
10	Altro appoggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
11	Svo	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	

**Combinazioni reazioni su pila P4 ( 1 impalcato isostatico)  
(sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)**

Pila/Comb.	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P4/1 (C)	T2_Fzmax	197.5	291.3	5893.2	-8123.6	5893.2
P4/2 (C)	T3_Fzmax	419.5	163.8	5893.2	-7502.7	5893.2
P4/3 (C)	T4_Fzmax	197.5	267.8	5893.2	-7900.2	5893.2
P4/8 (C)	T1_Mx-max	197.5	326.3	3950.3	-6051.4	3950.3
P4/9 (C)	T2_Mx-max	197.5	291.3	5000.5	-9410.1	5000.5
P4/10 (C)	T3_Mx-max	419.5	163.8	5000.5	-8789.2	5000.5
P4/11 (C)	T4_Mx-max	197.5	267.8	5000.5	-9186.7	5000.5
P4/12 (C)	U5_long	5915.2	0.0	3950.3	-4429.9	3950.3
P4/13 (C)	U5_trasv	1774.5	0.0	3950.3	-4429.9	3950.3

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	39	126

### 7.2.3 Reazioni totali piano appoggi P4

#### **RIEPILOGO PILA P4- reazioni impalcato P3-P4**

*Reazioni impalcato (sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)*

*Sommare reazioni altro impalcato isostatico poggiate sulla pila*

Nodo/Condiz.		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P4/ 1 (C)	T2_Fzmax	197.513	191.250	5015.850	-6671.700	-5015.850
P4/ 2 (C)	T3_Fzmax	197.513	63.750	5015.850	-6050.775	-5015.850
P4/ 3 (C)	T4_Fzmax	197.513	167.813	5015.850	-6448.294	-5015.850
P4/ 8 (C)	T1_Mx-max	197.513	326.250	3950.250	-6051.375	-3950.250
P4/ 9 (C)	T2_Mx-max	197.513	191.250	4526.250	-7377.300	-4526.250
P4/ 10 (C)	T3_Mx-max	197.513	63.750	4526.250	-6756.375	-4526.250
P4/ 11 (C)	T4_Mx-max	197.513	167.813	4526.250	-7153.894	-4526.250
P4/ 12 (C)	U5_long	0.000	1774.546	3950.250	-4429.913	-3950.250
P4/ 13 (C)	U5_trasv	0.000	5915.155	3950.250	-4429.913	-3950.250

#### **RIEPILOGO PILA P4 - reazioni impalcato P4-P5**

*Reazioni impalcato (sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)*

*Sommare reazioni altro impalcato isostatico poggiate sulla pila*

Nodo/Condiz.		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P4/ 1 (C)	T2_Fzmax	197.513	291.250	5893.194	-8123.596	5893.194
P4/ 2 (C)	T3_Fzmax	419.513	163.750	5893.194	-7502.671	5893.194
P4/ 3 (C)	T4_Fzmax	197.513	267.813	5893.194	-7900.190	5893.194
P4/ 8 (C)	T1_Mx-max	197.513	326.250	3950.250	-6051.375	3950.250
P4/ 9 (C)	T2_Mx-max	197.513	291.250	5000.490	-9410.140	5000.490
P4/ 10 (C)	T3_Mx-max	419.513	163.750	5000.490	-8789.215	5000.490
P4/ 11 (C)	T4_Mx-max	197.513	267.813	5000.490	-9186.734	5000.490
P4/ 12 (C)	U5_long	5915.155	0.000	3950.250	-4429.913	3950.250
P4/ 13 (C)	U5_trasv	1774.546	0.000	3950.250	-4429.913	3950.250

#### **RIEPILOGO PILA P4 - reazioni impalcati totali**

*Reazioni impalcato (sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)*

Nodo/Condiz.		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P4/ 1 (C)	T2_Fzmax	395.025	482.500	10909.044	-14795.296	877.344
P4/ 2 (C)	T3_Fzmax	617.025	227.500	10909.044	-13553.446	877.344
P4/ 3 (C)	T4_Fzmax	395.025	435.625	10909.044	-14348.484	877.344
P4/ 8 (C)	T1_Mx-max	395.025	652.500	7900.500	-12102.750	0.000
P4/ 9 (C)	T2_Mx-max	395.025	482.500	9526.740	-16787.440	474.240
P4/ 10 (C)	T3_Mx-max	617.025	227.500	9526.740	-15545.590	474.240
P4/ 11 (C)	T4_Mx-max	395.025	435.625	9526.740	-16340.628	474.240
P4/ 12 (C)	U5_long	5915.155	1774.546	7900.500	-8859.825	0.000
P4/ 13 (C)	U5_trasv	1774.546	5915.155	7900.500	-8859.825	0.000

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	40	126

#### 7.2.4 Sollecitazioni spiccato fondazione e scarichi sui pali

dati geometrici di input		PILA 4
altezza pulvino	2.50	m
altezza pila	5.03	m
altezza fondazione	3.00	m
larghezza pulvino	3.20	m
diámetro pila	3.00	m
larghezza fondazione	12.00	m
lunghezza fondazione	12.00	m
area maestra pulvino	19.38	mq
altezza baricentro a. maestra da base pulvino	1.500	m
quota estradosso fondazione	5.00	m s.l.m.
quota livello idrico di piena	5.00	m s.l.m.
peso di volume cls	25	kN/mc
peso pulvino	1550.00	kN
peso pila	888.87	kN
peso fondazione	10800.00	kN
pressione vento	2.50	kPa
pressione idrodinamica	3.75	kPa



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	41	126

**Totale all'estradosso plinto**

Nodo/Condiz.	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	ex (m)	ey(m)	Mris (kNm)	Vris (kN)
P4/ 1 (C)	-395.025	-534.198	-13347.918	18675.226	-3851.882	-0.289	-1.399	19068.3263	664.38823
P4/ 2 (C)	-617.025	-244.733	-13347.918	15348.756	-5523.542	-0.414	-1.150	16312.3828	663.787502
P4/ 3 (C)	-395.025	-452.858	-13347.918	17710.975	-3851.882	-0.289	-1.327	18125	600.936491
P4/ 8 (C)	-395.025	-738.663	-10339.374	17427.250	-2974.538	-0.288	-1.686	17679.2797	837.655681
P4/ 9 (C)	-395.025	-534.198	-11965.614	20667.370	-3448.778	-0.288	-1.727	20953.1444	664.38823
P4/ 10 (C)	-617.025	-244.733	-11965.614	17340.900	-5120.438	-0.428	-1.449	18081.0869	663.787502
P4/ 11 (C)	-395.025	-452.858	-11965.614	19703.119	-3448.778	-0.288	-1.647	20002.6739	600.936491
P4/ 12 (C)	-5915.155	-1774.546	-10339.374	22222.159	-44541.115	-4.308	-2.149	49776.8549	6175.6028
P4/ 13 (C)	-1774.546	-5915.155	-10339.374	53400.940	-13362.334	-1.292	-5.165	55047.3647	6175.6028

**Totale al piano di posa**

Nodo/Condiz.	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	ex (m)	ey(m)
P4/ 1 (C)	-395.025	-534.198	-24147.918	20277.819	-5036.957	-0.209	-0.840
P4/ 2 (C)	-617.025	-244.733	-24147.918	16082.954	-7374.617	-0.305	-0.666
P4/ 3 (C)	-395.025	-452.858	-24147.918	19069.547	-5036.957	-0.209	-0.790
P4/ 8 (C)	-395.025	-738.663	-21139.374	19643.238	-4159.613	-0.197	-0.929
P4/ 9 (C)	-395.025	-534.198	-22765.614	22269.963	-4633.853	-0.204	-0.978
P4/ 10 (C)	-617.025	-244.733	-22765.614	18075.098	-6971.513	-0.306	-0.794
P4/ 11 (C)	-395.025	-452.858	-22765.614	21061.691	-4633.853	-0.204	-0.925
P4/ 12 (C)	-5915.155	-1774.546	-21139.374	27545.799	-62286.579	-2.946	-1.303
P4/ 13 (C)	-1774.546	-5915.155	-21139.374	71146.404	-18685.974	-0.884	-3.366



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	42	126

n. palo	X [m]	Y [m]	X <sup>2</sup> [m <sup>2</sup> ]	Y <sup>2</sup> [m <sup>2</sup> ]	Note
1	-5.10	5.10	26.01	26.01	pali calcolati
2	5.10	5.10	26.01	26.01	
3	-5.10	-5.10	26.01	26.01	
4	5.10	-5.10	26.01	26.01	
5	-1.70	5.10	2.89	26.01	
6	1.70	5.10	2.89	26.01	
7	-5.10	1.70	26.01	2.89	
8	-1.70	1.70	2.89	2.89	
9	1.70	1.70	2.89	2.89	
10	5.10	1.70	26.01	2.89	
11	-5.10	-1.70	26.01	2.89	
12	-1.70	-1.70	2.89	2.89	
13	1.70	-1.70	2.89	2.89	
14	5.10	-1.70	26.01	2.89	
15	-1.70	-5.10	2.89	26.01	
16	1.70	-5.10	2.89	26.01	
		totale	231.200	231.200	

n. tot pali	=	16.000
-------------	---	--------

JX	=	231.200	[m <sup>2</sup> ]
JY	=	231.200	[m <sup>2</sup> ]



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	43	126

Condizioni di carico												
		P4/ 1 (C)	P4/ 2 (C)	P4/ 3 (C)	P4/ 8 (C)	P4/ 9 (C)	P4/ 10 (C)	P4/ 11 (C)	P4/ 12 (C)	P4/ 13 (C)		
FX	[kN]	-395.03	-617.03	-395.03	-395.03	-395.03	-617.03	-395.03	-5915.15	-1774.55		
FY	[kN]	-534.20	-244.73	-452.86	-738.66	-534.20	-244.73	-452.86	-1774.55	-5915.15		
FZ	[kN]	-24147.92	-24147.92	-24147.92	-21139.37	-22765.61	-22765.61	-22765.61	-21139.37	-21139.37		
MX	[kNm]	20277.82	16082.95	19069.55	19643.24	22269.96	18075.10	21061.69	27545.80	71146.40		
MY	[kNm]	-5036.96	-7374.62	-5036.96	-4159.61	-4633.85	-6971.51	-4633.85	-62286.58	-18685.97		
MZ	[kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Npali	[cad]	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00		
JX	[m^4]	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20		
JY	[m^4]	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20	231.20		
FH	[kN]	664.39	663.79	600.94	837.66	664.39	663.79	600.94	6175.60	6175.60	MAX	MIN
FH1	[kN]	41.52	41.49	37.56	52.35	41.52	41.49	37.56	385.98	385.98	385.98	37.56
Palo1 - X	[m]	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10		
Palo1 - Y	[m]	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10		
Palo1 - FZ	[kN]	1173.05	1317.15	1199.70	979.66	1033.82	1177.92	1060.47	2087.55	164.00	2087.55	164.00
Palo2 - X	[m]	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10		
Palo2 - Y	[m]	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10		
Palo2 - FZ	[kN]	950.83	991.80	977.48	796.15	829.38	870.35	856.04	-660.39	-660.39	991.80	-660.39
Palo3 - X	[m]	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10		
Palo3 - Y	[m]	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10		
Palo3 - FZ	[kN]	2067.66	2026.69	2041.01	1846.27	2016.32	1975.35	1989.66	3302.81	3302.81	3302.81	1846.27
Palo4 - X	[m]	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10		
Palo4 - Y	[m]	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10		
Palo4 - FZ	[kN]	1845.44	1701.34	1818.79	1662.76	1811.88	1667.78	1785.23	554.87	2478.43	2478.43	554.87



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	44	126

### 7.3 PILA 5 (mobile longitudinalmente)

#### 7.3.1 Reazioni impalcato P4-P5

**Impalcato** **P4-P5** (impalcato orientato con il marciapiede sul lato dx)

Pila 1 **P4**  
Pila 2 **P5**

**Sezione** **Tre travi a V H=180 con soletta gettata**

##### Larghezza singolo impalcato

Su Pila 1 **13,5** m  
Su Pila 2 **13,5** m

##### Larghezza cassone

Su Pila 1 m  
Su Pila 2 m

##### Larghezza cordoli

Dx **1,5** m  
Sx **1,5** m  
Marciapiede dx **0** m

##### Larghezza carreggiata viabile

Su Pila 1 **10,5** m  
Su Pila 2 **10,5** m

##### Numero stese carichi mobili

Su Pila 1 **3**  
Su Pila 2 **3**

##### Lunghezza impalcato corrente in asse carreggiata

L **31,5** m

##### Lunghezza rampa innesto in asse carreggiata

L **0** m (se sulla rampa non ci sta una stesa allora L=0m)

##### Interasse appoggi

L<sub>netta</sub> **29,5** m

##### Lunghezza carico mobile q<sub>1a</sub>

Disposizione a cavallo della pila per massimizzare la reazione sulla pila

Se si valutano le reazioni sulla pila terminale del viadotto allora la lunghezza del q<sub>1a</sub> è aumentata di 1.5m

L<sub>q1a</sub> **0** m q<sub>1a</sub> disposto sulla campata successiva per massimizzare il momento flettente attorno asse y

##### Lunghezza carico mobile q<sub>1b</sub>

L<sub>q1b</sub> **31,5** m (su sezione impalcato corrente)  
L<sub>q1b</sub> **0** m (su rampa)

##### Incremento dinamico

φ<sub>din</sub> **1,27** (sui giunti)  
φ<sub>din</sub> **1,27** (sugli appoggi in continuità)  
φ<sub>din</sub> **1,27** (altrove)



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	45	126

**Reazioni su prima pila: P5**

Peso proprio e permanenti portati impalcato

**g1 e g2**

Azione	Y	larghezza	altezza media	Fz	e	Mx
	(kN/mc)	(m)	(m)	(kNm)	(m)	(kNm/m)
Peso cordolo sx	25	1,50	0,205	11,06	6,000	-66,38
Peso cordolo dx	25	1,50	0,205	11,06	6,000	66,38
	(kN/mc)					0,00
Peso pavimentazione	3	10,50	1,00	31,50	0,000	0,00
	(kN/m)					
Peso barriera dx	5,3	1,00	1,00	5,30	4,000	-31,80
Peso barriera sx	5,3	1,00	1,00	5,30	4,000	31,80
veletta sx	25	0,05	0,75	0,94	6,750	-6,33
veletta dx	25	0,05	0,75	0,94	6,750	6,33
peso n° 3 travi a V	25			70,58	0,000	0,00
peso soletta	25	13,50	0,30	101,25	0,000	0,00
			TOT (kN)	238		0
				acc. equiv.	0,000	

Lunghezza di impalcato di competenza della prima pila 15,75 m  
 Peso traversi di competenza della prima pila 159,75 kN  
 Fz 3907 kN  
 Mx 0 kNm (positivo verso destra) (riferito al baricentro di un solo impalcato)

**Effetto carichi mobili + incremento dinamico**

**g1a**

Stessa	Fz (kN)	coeff per Fz-max	coeff per Mx-max	coeff per Mx+max	n° campate	eccentricità	eccentricità long appoggi
Stessa 1	0 kN	100%	100%	0%	2	3,5 m	-1
Stessa 2	0 kN	50%	0%	0%	2	0 m	-1
Stessa 3	0 kN	35%	0%	100%	2	-3,5 m	-1

**g1b**

Stessa	Fz (kN/m)	coeff per Fz-max	coeff per Mx-max	coeff per Mx+max	x long baric g1b	eccentricità	eccentricità long appoggi
Stessa 1	30 kN/m	100%	100%	0%	15,750	3,5 m	-1
Stessa 2	30 kN/m	50%	0%	0%	15,750	0 m	-1
Stessa 3	30 kN/m	35%	0%	100%	15,750	-3,5 m	-1

**g1e - Folla**

q = 0,04 kPa

Combinazioni Fz max e Mx+max	Fz (kN)	Mx (kNm)	Combinazione Mx-max	Fz (kN)	Mx (kNm)
	0	0,00		0	0,00

**g1a+g1b**

Stessa	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stessa 1	472,5	-1653,8	-472,5	0	0	0	472,5	-1653,8	-472,5
Stessa 2	236,3	0,0	-236,25	0,0	0,0	0	0	0	0
Stessa 3	165,4	578,8	-165,375	472,5	1653,75	-472,5	0	0	0
TOT	874,1	-1074,9	-874,125	472,5	1653,8	-472,5	472,5	-1653,8	-472,5

**g1+a2 = fl x (g1a+g1b+g1e)**

Stessa	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stessa 1	620,1	-2100,3	-600,075	0,0	0,0	0	600,1	-2100,3	-600,1
Stessa 2	300,0	0,0	-300,0375	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Stessa 3	210,0	735,1	-210,02625	600,1	2100,3	-600,075	0,0	0,0	0,0
g1e	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
TOT	1110,1	-1365,2	-1110,13875	600,1	2100,3	-600,075	600,1	-2100,3	-600,1

**Frenatura**

**g3**

1/10 colonna + pesante 94,5 kN  
 20% g1a 0 kN  
 h impalcato + h appoggio + s pavimentaz 2,82 m  
 Fx,frenatura 0 kN

**Forza centrifuga**

**g4**

R 80 m  
 Fy 10,0265625 t = 109,265625 kN (azione sulla pila)  
 Mx -417,39 kNm

**Vento**

**g5**

2,5 kPa  
 Ponte carico h = 8,5 m altezza investita  
 yg,vento 4,87 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4,87 m  
 Fy 334,7 kN Mx -1629,9 kNm  
 Ponte scarico h = 8,7 m  
 yg,vento 4,97 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4,97 m  
 Fy 342,6 kN Mx -1702,5 kNm



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	46	126

**Sisma (OPCM 3274 e s.m.i.)**

q6

Pila fissa long?	0	(0;no;1;si)
Zona sismica	3	
$a_y/g$	0,15	
Tipo di terreno	C	

**Componenti orizzontali azione sismica**

S	1,25	fattore di amplificazione stratigrafica
T <sub>B</sub>	0,15	s
T <sub>C</sub>	0,5	s
T <sub>D</sub>	2	s

**Componenti verticali azione sismica**

S	1	fattore di amplificazione stratigrafica
T <sub>B</sub>	0,05	s
T <sub>C</sub>	0,15	s
T <sub>D</sub>	1	s

T<sub>I</sub> 1,3 coefficiente di importanzaI<sub>g</sub> 1 fattore di struttura**Sisma longitudinale**

Pila fissa long	P4		
H <sub>publino</sub>	2,5	m	
H <sub>lusto</sub>	4,83	m	
H <sub>pila TOT</sub>	7,33	m	
M <sub>publino</sub>	188,08	ton	
φ <sub>pila</sub>	3	m	
M <sub>1/2,pila</sub>	42,68	ton	
M <sub>long</sub>	1012,2	ton	massa impalcato più metà superiore pila
J <sub>pila</sub>	3,97	m <sup>4</sup>	
R <sub>ck,pila</sub>	45	MPa	
E <sub>pila</sub>	33877865	kPa	EC2
K <sub>pila</sub>	1025558	kN/m	
T <sub>1</sub>	0,197	s	periodo del primo modo di vibrare longitudinale
S <sub>d</sub> (T <sub>1</sub> )	0,469	g	
F <sub>x</sub>	0	kN	forza d'inerzia longitudinale

**Sisma trasversale**

Pila fissa trsv	P5		
H <sub>publino</sub>	3	m	
H <sub>lusto</sub>	8,12	m	
H <sub>pila TOT</sub>	11,12	m	
M <sub>publino</sub>	338,25	ton	
φ <sub>pila</sub>	4	m	
M <sub>1/2,pila</sub>	127,54	ton	
M <sub>trasversale,impalc 1</sub>	856,5	ton	massa metà impalcato 1 più metà superiore pila
M <sub>trasversale,impalc 2</sub>	996,7	ton	massa metà impalcato 2
M <sub>trasversale,tot</sub>	1853,2	ton	
J <sub>pila</sub>	12,56	m <sup>4</sup>	
R <sub>ck,pila</sub>	45	MPa	
E <sub>pila</sub>	33877865	kPa	EC2
K <sub>pila</sub>	928352	kN/m	
T <sub>1</sub>	0,281	s	periodo del primo modo di vibrare trasversale
S <sub>d</sub> (T <sub>1</sub> )	0,469	g	
F <sub>y</sub>	11078	kN	forza d'inerzia trasversale

**Sisma verticale**

Trascurabile in zona 3 e 4

**Attrito appoggi**

q7

5%PP+Perm

PP+Perm	Fz	3907 kN
	Fx	195,4 kN

**Svio**

q8

Barriera tipo H4  
Livello di Contenimento L<sub>c</sub> > 572 kJ secondo quanto previsto dal D.M. 03/06/1998

F <sub>y</sub>	0,0	kN	considerato sull'impalcato successivo
h	0,6	m	dal piano viario
h <sub>1</sub>	3,42	m	dal piano appoggi
M <sub>x</sub>	0,0	kNm	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	47	126

**RIEPILOGO CONDIZIONI DI CARICO**

Reazioni 1 Impalcato isostatico sulla pila nelle diverse condizioni di carico

Azione	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
1	Permanenti	0,000	0,000	3907,069	0,000	-3907,069
2	q1a+q1b+q1+q2_Fz_max	0,000	0,000	1110,139	-1365,171	-1110,139
3	q1a+q1b+q1+q2_Mx_max	0,000	0,000	600,075	-2100,263	-600,075
4	Vento scarico	0,000	342,263	0,000	-1702,536	0,000
5	Vento carico	0,000	334,688	0,000	-1629,928	0,000
6	F. frenatura	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009
7	F. centrifuga	0,000	109,298	0,000	-417,395	0,000
8	Sisma long.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	Sisma trasv.	0,000	11079,379	0,000	0,000	0,000
10	Attrito appoggi	195,353	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Sito	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

**COMBINAZIONI DI CARICO PILA P5**

	g1	g2	g3	e1	e2	e3	e4	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8
TI	1	1	/	/	/	/	/	0	0	0	0	1	0	1	0
TII	1	1	/	/	/	/	/	1	1	0	0	0,6	0	1	1
TIII	1	1	/	/	/	/	/	1	1	1	0	0,2	0	1	1
TIV	1	1	/	/	/	/	/	1	1	1	0	1	0,2	0	1
UV:sisma	1	1	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	1	0	0

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila: P5												
		PS/1 (C)	PS/2 (C)	PS/3 (C)	PS/4 (C)	PS/5 (C)	PS/6 (C)	PS/7 (C)	PS/8 (C)	PS/9 (C)	PS/10 (C)	PS/11 (C)	PS/12 (C)	PS/13 (C)
1	Permanenti	T2_Fzmax	T3_Fzmax	T4_Fzmax	T1_Mxmax	T2_Mxmax	T3_Mxmax	T4_Mxmax	T1_Mxmax	T2_Mxmax	T3_Mxmax	T4_Mxmax	U5_long	U5_trasv
2	q1a+q1b+q1+q2_Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	q1a+q1b+q1+q2_Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Vento scarico	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	-0,6	-0,2	-0,2	0	0,6	0,2	0,2	0	0
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	0	0	-1	0	0	0	1	0
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3
9	Sisma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3
10	Attrito appoggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	Sito	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0

Coefficienti di combinazione in considerazione del fatto che sulla pila possono gravare 1 o 2 impalcati isostatici a seconda che la pila sia estrema o interna al viadotto

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila: P5												
		PS/1 (C)	PS/2 (C)	PS/3 (C)	PS/4 (C)	PS/5 (C)	PS/6 (C)	PS/7 (C)	PS/8 (C)	PS/9 (C)	PS/10 (C)	PS/11 (C)	PS/12 (C)	PS/13 (C)
1	Permanenti	T2_Fzmax	T3_Fzmax	T4_Fzmax	T1_Mxmax	T2_Mxmax	T3_Mxmax	T4_Mxmax	T1_Mxmax	T2_Mxmax	T3_Mxmax	T4_Mxmax	U5_long	U5_trasv
2	q1a+q1b+q1+q2_Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	q1a+q1b+q1+q2_Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Vento scarico	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	-0,6	-0,2	-0,2	0	0,6	0,2	0,2	0	0
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	0	0	-1	0	0	0	1	0
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3
9	Sisma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3
10	Attrito appoggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	Sito	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0

Combinazioni reazioni su pila P5 ( da impalcato P1-P2)  
(sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)

Pila/Comb.	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
PS/1 (C)	T2_Fzmax	195,4	200,8	5017,2	-2343,1	-5017,2
PS/2 (C)	T3_Fzmax	195,4	66,9	5017,2	-1691,2	-5017,2
PS/3 (C)	T4_Fzmax	195,4	176,2	5017,2	-2108,6	-5017,2
PS/8 (C)	T1_Mx-max	195,4	342,6	3907,1	-1702,5	-3907,1
PS/9 (C)	T2_Mx-max	195,4	200,8	4507,1	-3078,2	-4507,1
PS/10 (C)	T3_Mx-max	195,4	66,9	4507,1	-2426,2	-4507,1
PS/11 (C)	T4_Mx-max	195,4	176,2	4507,1	-2843,6	-4507,1
PS/12 (C)	U5_long	0,0	3323,5	3907,1	0,0	-3907,1
PS/13 (C)	U5_trasv	0,0	11078,4	3907,1	0,0	-3907,1



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	48	126

### 7.3.2 Reazioni impalcato P5-P6 (scavalco linea FS)

**Impalcato** **P5-P6** (impalcato orientato con il marciapiede sul lato dx)

Pila 1 **P5**  
Pila 2 **P6**

**Sezione** 11 travi a I H=200 con soletta gettata

#### Larghezza singolo impalcato

Su Pila 1 **14,8** m  
Su Pila 2 **14,8** m

#### Larghezza cassone

Su Pila 1 m  
Su Pila 2 m

#### Larghezza cordoli

Dx **2,15** m  
Sx **2,15** m  
Marciapiede dx **0** m

#### Larghezza carreggiata viabile

Su Pila 1 **10,5** m  
Su Pila 2 **10,5** m

#### Numero stese carichi mobili

Su Pila 1 **3**  
Su Pila 2 **3**

#### Lunghezza impalcato corrente in asse carreggiata

L **47** m

#### Lunghezza rampa innesto in asse carreggiata

L **0** m (se sulla rampa non ci sta una stesa allora L=0m)

#### Interasse appoggi

L<sub>netta</sub> **43** m

#### Lunghezza carico mobile q<sub>1a</sub>

Disposizione a cavallo della pila per massimizzare la reazione sulla pila

Se si valutano le reazioni sulla pila terminale del viadotto allora la lunghezza del q<sub>1a</sub> è aumentata di 1.5m

L<sub>q1a</sub> **9** m

#### Lunghezza carico mobile q<sub>1b</sub>

L<sub>q1b</sub> **38** m (su sezione impalcato corrente)  
L<sub>q1b</sub> **0** m (su rampa)

#### Incremento dinamico

φ<sub>din</sub> **1,180** (sui giunti)  
φ<sub>din</sub> **1,180** (sugli appoggi in continuità)  
φ<sub>din</sub> **1,180** (altrove)



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	49	126

Reazioni su prima pila: P5

Peso proprio e permanenti portati impalcato

g1 e g2

Azione	Y	larghezza	altezza media	Fz	e	Mx
	(kN/mc)	(m)	(m)	(kNm)	(m)	(kNm/m)
Peso cordolo sx	25	2,15	0,220	11,83	6,325	-74,79
Peso cordolo dx	25	2,15	0,220	11,83	6,325	74,79
	(kN/mq)					0,00
Peso pavimentazione	3	10,50	1,00	31,50	1,300	-40,35
	(kNm)					
Peso barriera dx	7,05	1,00	1,00	7,05	-5,025	36,43
Peso barriera sx	7,05	1,00	1,00	7,05	5,025	-36,43
vetella sx	25	0,05	0,75	0,94	7,400	-6,94
vetella dx	25	0,05	0,75	0,94	-7,400	6,94
piso n° 11 trav a 1	25			207,30	1,300	-269,48
piso sdelta	25	14,80	0,30	111,00	1,300	-144,30
			107,441	389		-473
				(ecc. esav)	1,215	

Lunghezza di impalcato di competenza della prima pila 23,50 m  
 Peso traversi di competenza della prima pila 815,625 kN  
 Fz 9967 kN  
 Mx -11117 kNm (positivo verso destra) (riferito al baricentro di un solo impalcato)

Effetto carichi mobili + incremento dinamico

q1a

		coeff per Fz-max	coeff per Mx- max	coeff per Mx+ max	n° campate		eccentricità	eccentricità long appoggi
Stesa 1	600 kN	100%	100%	0%	1		3,5 m	1,62
Stesa 2	600 kN	50%	0%	0%	1		0 m	1,62
Stesa 3	600 kN	35%	0%	100%	1		-3,5 m	1,62

q1b

		coeff per Fz-max	coeff per Mx- max	coeff per Mx+ max	x long baric q1b		eccentricità	eccentricità long appoggi
Stesa 1	30 kN/m	100%	100%	0%	28		3,5 m	1,62
Stesa 2	30 kN/m	50%	0%	0%	28		0 m	1,62
Stesa 3	30 kN/m	35%	0%	100%	28		-3,5 m	1,62

q1e - Folla

q = 0,04 kPa

Combinazioni Fz max e Mx+max		Combinazione Mx-max	
Fz (kN)	Mx (kNm)	Fz (kN)	Mx (kNm)
0	0,00	0	0,00

q1a+q1b

	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stesa 1	1060,9	-3713,0	1718,578723	0	0	0	1060,9	-3713,0	1718,579
Stesa 2	530,4	0,0	859,2893617	0,0	0,0	0	0	0	0
Stesa 3	371,3	1299,5	601,5025532	1060,851064	3712,97872	1718,5787	0	0	0
TOT	1962,6	-2413,4	3179,370638	1060,9	3713,0	1718,5787	1060,9	-3713,0	1718,579

q1+a2 = fi x (q1a+q1b+q1e)

	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stesa 1	1251,8	-4381,3	2127,922984	0,0	0,0	0	1251,8	-4381,3	2127,9
Stesa 2	625,9	0,0	1013,961447	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Stesa 3	438,1	1533,5	709,7730128	1251,8	4381,3	2027,9229	0,0	0,0	0,0
q1e	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
TOT	2315,8	-2847,9	3751,657353	1251,8	4381,3	2027,9229	1251,8	-4381,3	2027,9

Frenatura

q3

1/10 colonna + pesante 174 kN  
 20% q1a 222 kN  
 h impalcato + h appoggio + s pavimentaz 3,02 m

Fx,frenatura 0 kN

Forza centrifuga

q4

R 1000000000 m  
 Fy -1,30425E-06 t = -1,30425E-05 kN (azione sulla pila)  
 Mx 0,00 kNm

Vento

q5

2,5 kPa

Ponte carico h = 8,7 m altezza investita  
 yg,vento 4,97 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4,97 m  
 Fy 511,1 kN Mx -2540,3 kNm

Ponte scarico h = 8,9 m  
 yg,vento 5,07 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 5,07 m  
 Fy 522,9 kN Mx -2651,0 kNm



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	50	126

**Sisma (OPCM 3274 e s.m.i.)**

q6

Pila fissa long?	0	(0.no;1.si)
Zona sismica	3	
$a_y/g$	0,15	
Tipo di terreno	C	

**Componenti orizzontali azione sismica**

S	1,25	fattore di amplificazione stratigrafica
T <sub>B</sub>	0,15	s
T <sub>C</sub>	0,5	s
T <sub>D</sub>	2	s

**Componenti verticali azione sismica**

S	1	fattore di amplificazione stratigrafica
T <sub>B</sub>	0,05	s
T <sub>C</sub>	0,15	s
T <sub>D</sub>	1	s

T <sub>I</sub>	1,3	coefficiente di importanza
q	1	fattore di struttura

**Sisma longitudinale**

Pila fissa long	P6		
H <sub>publino</sub>	3	m	
H <sub>lusto</sub>	6,83	m	
H <sub>pila TOT</sub>	9,83	m	
M <sub>publino</sub>	338,25	ton	
φ <sub>pila</sub>	4	m	
M <sub>1/2,pila</sub>	107,28	ton	
M <sub>org</sub>	2438,9	ton	massa impalcato più metà superiore pila
J <sub>pila</sub>	12,56	m <sup>4</sup>	
R <sub>ck,pila</sub>	45	MPa	
E <sub>pila</sub>	33877865	kPa	EC2
K <sub>pila</sub>	1343898	kN/m	
T <sub>1</sub>	0,268	s	periodo del primo modo di vibrare longitudinale
S <sub>d</sub> (T <sub>1</sub> )	0,469	g	
F <sub>x</sub>	0	kN	forza d'inerzia longitudinale

**Sisma trasversale**

Pila fissa trsv	P5		
H <sub>publino</sub>	3	m	
H <sub>lusto</sub>	8,12	m	
H <sub>pila TOT</sub>	11,12	m	
M <sub>publino</sub>	338,25	ton	
φ <sub>pila</sub>	4	m	
M <sub>1/2,pila</sub>	127,54	ton	
M <sub>trasversale,impalc 1</sub>	ctr foglio precedente	ton	massa metà impalcato 1 più metà superiore pila
M <sub>trasversale,impalc 2</sub>	996,7	ton	massa metà impalcato 2
M <sub>trasversale,tot</sub>	ctr foglio precedente	ton	
J <sub>pila</sub>	ctr foglio precedente	m <sup>4</sup>	
R <sub>ck,pila</sub>	ctr foglio precedente	MPa	
E <sub>pila</sub>	ctr foglio precedente	kPa	EC2
K <sub>pila</sub>	ctr foglio precedente	kN/m	
T <sub>1</sub>	ctr foglio precedente	s	periodo del primo modo di vibrare trasversale
S <sub>d</sub> (T <sub>1</sub> )	ctr foglio precedente	g	
F <sub>y</sub>	ctr foglio precedente	kN	forza d'inerzia trasversale

**Sisma verticale**

Trascurabile in zona 3 e 4

**Attrito appoggi**

q7

5%PP+Perm

PP+Perm	Fz	9967 kN
	Fx	498,3 kN

**Svio**

q8

Barriera tipo H4  
Livello di Contenimento L<sub>c</sub> > 572 kJ secondo quanto previsto dal D.M. 03/06/1998

F <sub>y</sub>	100,0	kN	svio di norma (Testo Unico)
h	1	m	dal piano viario
h <sub>1</sub>	3,73	m	dal piano appoggi
M <sub>x</sub>	-373,0	kNm	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	51	126

**RIEPILOGO CONDIZIONI DI CARICO**

Reazioni 1 impalcato isotatico sulla pila nelle diverse condizioni di carico

Azione	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
1	Permanenti	0,000	0,000	9966,995	-11116,992	16146,532
2	g1arq1b+q1arq2_Fz_max	0,000	0,000	2315,838	-2847,855	3751,657
3	g1arq1b+q1arq2_Mx_max	0,000	0,000	1451,984	-4981,315	2927,923
4	Vento scarico	0,000	522,875	0,000	-2850,976	0,000
5	Vento carico	0,000	511,125	0,000	-2540,291	0,000
6	F. frenatura	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	F. centrifuga	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	Sisma long.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	Sisma trasv.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	Attrito appoggi	498,350	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Svo	0,000	100,000	0,000	-373,000	0,000

**COMBINAZIONI DI CARICO PILA P5**

	g1	g2	g3	e1	e2	e3	e4	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8
TI	1	1	/	/	/	/	/	0	0	0	0	1	0	1	0
TII	1	1	/	/	/	/	/	1	1	0	0	0,6	0	1	1
TIII	1	1	/	/	/	/	/	1	1	1	1	0	0,2	0	1
TIV	1	1	/	/	/	/	/	1	1	0	1	0,2	0	1	1
UV:sisma	1	1	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	1	0	0

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila P5													
		PS/1 (C)	PS/2 (C)	PS/3 (C)	PS/4 (C)	PS/5 (C)	PS/6 (C)	PS/7 (C)	PS/8 (C)	PS/9 (C)	PS/10 (C)	PS/11 (C)	PS/12 (C)	PS/13 (C)	
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	g1arq1b+q1arq2_Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	g1arq1b+q1arq2_Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4	Vento scarico	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	-0,8	-0,2	-0,2	0	0,8	0,2	0,2	0	0	
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
7	F. centrifuga	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	
9	Sisma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1	
10	Attrito appoggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	Svo	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0	

Coefficienti di combinazione in considerazione del fatto che sulla pila possono gravare 1 o 2 impalcati isotatici a seconda che la pila sia esterna o interna al viadotto

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila P5													
		PS/1 (C)	PS/2 (C)	PS/3 (C)	PS/4 (C)	PS/5 (C)	PS/6 (C)	PS/7 (C)	PS/8 (C)	PS/9 (C)	PS/10 (C)	PS/11 (C)	PS/12 (C)	PS/13 (C)	
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	g1arq1b+q1arq2_Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	g1arq1b+q1arq2_Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
4	Vento scarico	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	-0,8	-0,2	-0,2	0	0,8	0,2	0,2	0	0	
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
7	F. centrifuga	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	
9	Sisma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1	
10	Attrito appoggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	Svo	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0	

Combinazioni reazioni su pila P5 ( 1 impalcato isotatico)  
(sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)

Pila/Comb.	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
PS/1 (C)	T2_Fzmax	498,3	406,7	12282,8	-15862,0	19898,2
PS/2 (C)	T3_Fzmax	498,3	202,2	12282,8	-14845,9	19898,2
PS/3 (C)	T4_Fzmax	498,3	202,2	12282,8	-14845,9	19898,2
PS/8 (C)	T1_Mx-max	498,3	522,9	9967,0	-13768,0	16146,5
PS/9 (C)	T2_Mx-max	498,3	406,7	11218,8	-17395,5	18174,5
PS/10 (C)	T3_Mx-max	498,3	202,2	11218,8	-16379,4	18174,5
PS/11 (C)	T4_Mx-max	498,3	202,2	11218,8	-16379,4	18174,5
PS/12 (C)	U5_long	0,0	0,0	9967,0	-11117,0	16146,5
PS/13 (C)	U5_trasv	0,0	0,0	9967,0	-11117,0	16146,5



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	52	126

### 7.3.3 Reazioni totali piano appoggi P5

#### **RIEPILOGO PILA P5- reazioni impalcato P4-P5**

Reazioni impalcato (sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)

Sommare reazioni altro impalcato isostatico poggiante sulla pila

Nodo/Condiz.		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P5/ 1 (C)	T2_Fzmax	195,353	200,813	5017,208	-2343,128	-5017,208
P5/ 2 (C)	T3_Fzmax	195,353	66,938	5017,208	-1691,156	-5017,208
P5/ 3 (C)	T4_Fzmax	195,353	176,203	5017,208	-2108,551	-5017,208
P5/ 8 (C)	T1_Mx-max	195,353	342,563	3907,069	-1702,536	-3907,069
P5/ 9 (C)	T2_Mx-max	195,353	200,813	4507,144	-3078,219	-4507,144
P5/ 10 (C)	T3_Mx-max	195,353	66,938	4507,144	-2426,248	-4507,144
P5/ 11 (C)	T4_Mx-max	195,353	176,203	4507,144	-2843,643	-4507,144
P5/ 12 (C)	U5_long	0,000	3323,514	3907,069	0,000	-3907,069
P5/ 13 (C)	U5_trasv	0,000	11078,379	3907,069	0,000	-3907,069

#### **RIEPILOGO PILA P5 - reazioni impalcato P5-P6**

Reazioni impalcato (sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)

Sommare reazioni altro impalcato isostatico poggiante sulla pila

Nodo/Condiz.		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P5/ 1 (C)	T2_Fzmax	498,350	406,675	12282,833	-15862,022	19898,189
P5/ 2 (C)	T3_Fzmax	498,350	202,225	12282,833	-14845,905	19898,189
P5/ 3 (C)	T4_Fzmax	498,350	202,225	12282,833	-14845,905	19898,189
P5/ 8 (C)	T1_Mx-max	498,350	522,875	9966,995	-13767,969	16146,532
P5/ 9 (C)	T2_Mx-max	498,350	406,675	11218,799	-17395,482	18174,455
P5/ 10 (C)	T3_Mx-max	498,350	202,225	11218,799	-16379,365	18174,455
P5/ 11 (C)	T4_Mx-max	498,350	202,225	11218,799	-16379,365	18174,455
P5/ 12 (C)	U5_long	0,000	0,000	9966,995	-11116,992	16146,532
P5/ 13 (C)	U5_trasv	0,000	0,000	9966,995	-11116,992	16146,532

#### **RIEPILOGO PILA P5 - reazioni impalcati totali**

Reazioni impalcato (sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)

Nodo/Condiz.		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P5/ 1 (C)	T2_Fzmax	693,703	607,488	17300,040	-18205,149	14880,982
P5/ 2 (C)	T3_Fzmax	693,703	269,163	17300,040	-16537,061	14880,982
P5/ 3 (C)	T4_Fzmax	693,703	378,428	17300,040	-16954,456	14880,982
P5/ 8 (C)	T1_Mx-max	693,703	865,438	13874,064	-15470,504	12239,463
P5/ 9 (C)	T2_Mx-max	693,703	607,488	15725,943	-20473,701	13667,311
P5/ 10 (C)	T3_Mx-max	693,703	269,163	15725,943	-18805,614	13667,311
P5/ 11 (C)	T4_Mx-max	693,703	378,428	15725,943	-19223,008	13667,311
P5/ 12 (C)	U5_long	0,000	3323,514	13874,064	-11116,992	12239,463
P5/ 13 (C)	U5_trasv	0,000	11078,379	13874,064	-11116,992	12239,463



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	53	126

#### 7.3.4 Sollecitazioni spiccato fondazione e scarichi sui pali

dati geometrici di input		PILA 5
altezza pulvino	3,00	m
altezza pila	8,12	m
altezza fondazione	3,00	m
larghezza pulvino	4,10	m
diametro pila	4,00	m
larghezza fondazione	14,50	m
lunghezza fondazione	10,50	m
area maestra pulvino	33,00	mq
altezza baricentro a. maestra da base pulvino	1,500	m
quota estradosso fondazione	1,29	m s.l.m.
quota livello idrico di piena	1,29	m s.l.m.
peso di volume cls	25	kN/mc
peso pulvino	3382,50	kN
peso pila	2550,97	kN
peso fondazione	11418,75	kN
pressione vento	2,50	kPa
pressione idrodinamica	3,75	kPa



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	54	126

**Totale all'estradosso plinto**

Nodo/Condiz.	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	ex (m)	ey(m)	Mris (kNm)	Vris (kN)
P5/ 1 (C)	-693,703	-705,708	-23233,513	25634,403	-22594,961	-0,973	-1,103	34170,96587	989,5691931
P5/ 2 (C)	-693,703	-301,903	-23233,513	19754,813	-22594,961	-0,973	-0,850	30013,07884	756,5508786
P5/ 3 (C)	-693,703	-411,168	-23233,513	21387,241	-22594,961	-0,973	-0,921	31111,83621	806,4014686
P5/ 8 (C)	-693,703	-1029,138	-19807,536	26217,491	-19953,443	-1,007	-1,324	32946,87712	1241,107613
P5/ 9 (C)	-693,703	-705,708	-21659,416	27902,955	-21381,290	-0,987	-1,288	35153,01562	989,5691931
P5/ 10 (C)	-693,703	-301,903	-21659,416	22023,365	-21381,290	-0,987	-1,017	30695,08406	756,5508786
P5/ 11 (C)	-693,703	-411,168	-21659,416	23655,793	-21381,290	-0,987	-1,092	31886,61369	806,4014686
P5/ 12 (C)	0,000	-3323,514	-19807,536	48074,466	-12239,463	-0,618	-2,427	49608,05079	3323,513793
P5/ 13 (C)	0,000	-11078,379	-19807,536	134308,570	-12239,463	-0,618	-6,781	134865,1048	11078,37931

**Totale al piano di posa**

Nodo/Condiz.	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	ex (m)	ey(m)
P5/ 1 (C)	-693,703	-705,708	-34652,263	27751,526	-24676,071	-0,712	-0,801
P5/ 2 (C)	-693,703	-301,903	-34652,263	20660,520	-24676,071	-0,712	-0,596
P5/ 3 (C)	-693,703	-411,168	-34652,263	22620,745	-24676,071	-0,712	-0,653
P5/ 8 (C)	-693,703	-1029,138	-31226,286	29304,904	-22034,552	-0,706	-0,938
P5/ 9 (C)	-693,703	-705,708	-33078,166	30020,078	-23462,400	-0,709	-0,908
P5/ 10 (C)	-693,703	-301,903	-33078,166	22929,072	-23462,400	-0,709	-0,693
P5/ 11 (C)	-693,703	-411,168	-33078,166	24889,297	-23462,400	-0,709	-0,752
P5/ 12 (C)	0,000	-3323,514	-31226,286	58045,007	-12239,463	-0,392	-1,859
P5/ 13 (C)	0,000	-11078,379	-31226,286	167543,708	-12239,463	-0,392	-5,365





Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	56	126

		Condizioni di carico										
		P5/ 1 (C)	P5/ 2 (C)	P5/ 3 (C)	P5/ 8 (C)	P5/ 9 (C)	P5/ 10 (C)	P5/ 11 (C)	P5/ 12 (C)	P5/ 13 (C)		
FX	[kN]	-693,70	-693,70	-693,70	-693,70	-693,70	-693,70	-693,70	0,00	0,00		
FY	[kN]	-705,71	-301,90	-411,17	-1029,14	-705,71	-301,90	-411,17	-3323,51	-11078,38		
FZ	[kN]	-34652,26	-34652,26	-34652,26	-31226,29	-33078,17	-33078,17	-33078,17	-31226,29	-31226,29		
MX	[kNm]	27751,53	20660,52	22620,75	29304,90	30020,08	22929,07	24889,30	58045,01	167543,71		
MY	[kNm]	-24676,07	-24676,07	-24676,07	-22034,55	-23462,40	-23462,40	-23462,40	-12239,46	-12239,46		
MZ	[kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Npali	[cad]	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00		
JX	[m^4]	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00		
JY	[m^4]	128,00	128,00	128,00	128,00	128,00	128,00	128,00	128,00	128,00		
FH	[kN]	989,57	756,55	806,40	1241,11	989,57	756,55	806,40	3323,51	11078,38	MAX	MIN
FH1	[kN]	82,46	63,05	67,20	103,43	82,46	63,05	67,20	276,96	923,20	923,20	63,05
Palo1 - X	[m]	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00		
Palo1 - Y	[m]	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00		
Palo1 - FZ	[kN]	2810,35	2633,07	2682,08	2646,23	2773,82	2596,54	2645,55	3670,83	6408,30	6408,30	2596,54
Palo2 - X	[m]	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00		
Palo2 - Y	[m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00		
Palo2 - FZ	[kN]	1422,77	1600,05	1551,04	1180,99	1272,81	1450,09	1401,08	768,58	-1968,89	1600,05	-1968,89
Palo3 - X	[m]	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00		
Palo3 - Y	[m]	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00		
Palo3 - FZ	[kN]	4352,60	4175,33	4224,33	4023,39	4240,22	4062,94	4111,95	4435,80	7173,27	7173,27	4023,39
Palo4 - X	[m]	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00		
Palo4 - Y	[m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00		
Palo4 - FZ	[kN]	2965,03	3142,30	3093,30	2558,15	2739,21	2916,49	2867,48	1533,55	-1203,92	3142,30	-1203,92



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	57	126

## 7.4 PILA 6

### 7.4.1 Reazioni impalcato P5-P6 (scavalcamento linea FS)

**Impalcato** **P6-P5** (impalcato orientato con il marciapiede sul lato dx)

Pila 1 **P6**  
Pila 2 **P5**

**Sezione** **11 travi a I H=200 con soletta gettata**

#### Larghezza singolo impalcato

Su Pila 1 **14,8** m  
Su Pila 2 **14,8** m

#### Larghezza cassone

Su Pila 1 m  
Su Pila 2 m

#### Larghezza cordoli

Dx **2,15** m  
Sx **2,15** m  
Marciapiede dx **0** m

#### Larghezza carreggiata viabile

Su Pila 1 **10,5** m  
Su Pila 2 **10,5** m

#### Numero stese carichi mobili

Su Pila 1 **3**  
Su Pila 2 **3**

#### Lunghezza impalcato corrente in asse carreggiata

L **47** m

#### Lunghezza rampa innesto in asse carreggiata

L **0** m (se sulla rampa non ci sta una stesa allora L=0m)

#### Interasse appoggi

L<sub>netta</sub> **43** m

#### Lunghezza carico mobile q<sub>1a</sub>

Disposizione a cavallo della pila per massimizzare la reazione sulla pila  
Se si valutano le reazioni sulla pila terminale del viadotto allora la lunghezza del q<sub>1a</sub> è aumentata di 1.5m  
L<sub>q1a</sub> **9** m

#### Lunghezza carico mobile q<sub>1b</sub>

L<sub>q1b</sub> **38** m (su sezione impalcato corrente)  
L<sub>q1b</sub> **0** m (su rampa)

#### Incremento dinamico

φ<sub>din</sub> **1,180** (sui giunti)  
φ<sub>din</sub> **1,180** (sugli appoggi in continuità)  
φ<sub>din</sub> **1,180** (altrove)



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	58	126

**Reazioni su prima pila: P6**

Peso proprio e permanenti portati impalcato

**g1 e g2**

Azione	Y	larghezza	altezza media	Fz	e	Mx
	(kN/mc)	(m)	(m)	(kNm)	(m)	(kNm/m)
Peso cordolo sx	25	2,15	0,220	11,83	6,325	-74,79
Peso cordolo dx	25	2,15	0,220	11,83	6,325	74,79
	(kN/mq)					0,00
Peso pavimentazione	3	10,50	1,00	31,50	1,300	-40,35
	(kNm)					
Peso barriera dx	7,05	1,00	1,00	7,05	-5,025	35,43
Peso barriera sx	7,05	1,00	1,00	7,05	5,025	-35,78
vetella sx	25	0,05	0,75	0,94	7,400	-6,94
vetella dx	25	0,05	0,75	0,94	-7,400	6,94
piso n° 11 trav a 1	25			207,30	1,300	-269,48
piso sdelta	25	14,80	0,30	111,00	1,300	-144,30
			107,441	389		-473
				(ecc. equiv)	1,215	

Lunghezza di impalcato di competenza della prima pila 23,50 m  
 Peso traversi di competenza della prima pila 815,625 kN  
 Fz 9967 kN  
 Mx -11117 kNm (positivo verso destra) (riferito al baricentro di un solo impalcato)

**Effetto carichi mobili + incremento dinamico**

**g1a**

		coeff per Fz-max	coeff per Mx- max	coeff per Mx+ max	n° campate		eccentricità	eccentricità long appoggi
Stesa 1	600 kN	100%	100%	0%	1		3,5 m	1,62
Stesa 2	600 kN	50%	0%	0%	1		0 m	1,62
Stesa 3	600 kN	35%	0%	100%	1		-3,5 m	1,62

**g1b**

		coeff per Fz-max	coeff per Mx- max	coeff per Mx+ max	x long baric q1b		eccentricità	eccentricità long appoggi
Stesa 1	30 kN/m	100%	100%	0%	28		3,5 m	1,62
Stesa 2	30 kN/m	50%	0%	0%	28		0 m	1,62
Stesa 3	30 kN/m	35%	0%	100%	28		-3,5 m	1,62

**g1e - Folla**

q = 0,04 kPa

Combinazioni Fz max e Mx+max	Combinazione Mx-max
Fz (kN) Mx (kNm)	Fz (kN) Mx (kNm)
0 0,00	0 0,00

**g1a+q1b**

	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stesa 1	1060,9	-3713,0	1718,578723	0	0	0	1060,9	-3713,0	1718,5787
Stesa 2	530,4	0,0	859,2893617	0,0	0,0	0	0	0	0
Stesa 3	371,3	1299,5	601,5025532	1060,851064	3712,97872	1718,5787	0	0	0
TOT	1962,6	-2413,4	3179,370638	1060,9	3713,0	1718,5787	1060,9	-3713,0	1718,5787

**g1+a2 = fi x (g1a+q1b+g1e)**

	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stesa 1	1251,8	-4381,3	2127,922984	0,0	0,0	0	1251,8	-4381,3	2027,9
Stesa 2	625,9	0,0	1013,961447	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Stesa 3	438,1	1533,5	709,7730128	1251,8	4381,3	2027,9229	0,0	0,0	0,0
g1e	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
TOT	2315,8	-2847,9	3751,657353	1251,8	4381,3	2027,9229	1251,8	-4381,3	2027,9

**Frenatura**

**g3**

1/10 colonna + pesante 174 kN  
 20% q1a 222 kN  
 h impalcato + h appoggio + s pavimentaz 3,02 m  
 Fx,frenatura 222 kN

**Forza centrifuga**

**g4**

R 1000000000 m  
 Fy -1,30425E-06 t = -1,30425E-05 kN (azione sulla pila)  
 Mx 0,00 kNm

**Vento**

**g5**

2,5 kPa

Ponte carico h = 8,7 m altezza investita  
 yg,vento 4,97 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4,97 m  
 Fy 511,1 kN Mx -2540,3 kNm

Ponte scarico h = 8,9 m  
 yg,vento 5,07 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 5,07 m  
 Fy 522,9 kN Mx -2651,0 kNm



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	59	126

**Sisma (OPCM 3274 e s.m.i.)**

q6

Pila fissa long?	1	(0.no;1.si)
Zona sismica	3	
$a_y/g$	0,15	
Tipo di terreno	C	

**Componenti orizzontali azione sismica**

S	1,25	fattore di amplificazione stratigrafica
T <sub>B</sub>	0,15	s
T <sub>C</sub>	0,5	s
T <sub>D</sub>	2	s

**Componenti verticali azione sismica**

S	1	fattore di amplificazione stratigrafica
T <sub>B</sub>	0,05	s
T <sub>C</sub>	0,15	s
T <sub>D</sub>	1	s

T <sub>I</sub>	1,3	coefficiente di importanza
q	1	fattore di struttura

**Sisma longitudinale**

Pila fissa long	P6		
H <sub>publino</sub>	3	m	
H <sub>lusto</sub>	6,83	m	
H <sub>pila TOT</sub>	9,83	m	
M <sub>publino</sub>	338,25	ton	
φ <sub>pila</sub>	4	m	
M <sub>1/2 pila</sub>	107,28	ton	
M <sub>org</sub>	2438,9	ton	massa impalcato più metà superiore pila
J <sub>pila</sub>	12,56	m <sup>4</sup>	
R <sub>ck,pila</sub>	45	MPa	
E <sub>pila</sub>	33877865	kPa	EC2
K <sub>pila</sub>	1343898	kN/m	
T <sub>1</sub>	0,268	s	periodo del primo modo di vibrare longitudinale
S <sub>d</sub> (T <sub>1</sub> )	0,469	g	
F <sub>x</sub>	14580	kN	forza d'inerzia longitudinale

**Sisma trasversale**

Pila fissa trsv	P6		
H <sub>publino</sub>	3	m	
H <sub>lusto</sub>	6,83	m	
H <sub>pila TOT</sub>	9,83	m	
M <sub>publino</sub>	338,25	ton	
φ <sub>pila</sub>	4	m	
M <sub>1/2 pila</sub>	107,28	ton	
M <sub>trasversale,impalc 1</sub>	ctr foglio precedente	ton	massa metà impalcato 1 più metà superiore pila
M <sub>trasversale,impalc 2</sub>	996,7	ton	massa metà impalcato 2
M <sub>trasversale,tot</sub>	ctr foglio precedente	ton	
J <sub>pila</sub>	ctr foglio precedente	m <sup>4</sup>	
R <sub>ck,pila</sub>	ctr foglio precedente	MPa	
E <sub>pila</sub>	ctr foglio precedente	kPa	EC2
K <sub>pila</sub>	ctr foglio precedente	kN/m	
T <sub>1</sub>	ctr foglio precedente	s	periodo del primo modo di vibrare trasversale
S <sub>d</sub> (T <sub>1</sub> )	ctr foglio precedente	g	
F <sub>y</sub>	ctr foglio precedente	kN	forza d'inerzia trasversale

**Sisma verticale**

Trascurabile in zona 3 e 4

**Attrito appoggi**

q7

5%PP+Perm

PP+Perm	Fz	9967 kN
	Fx	498,3 kN

**Svio**

q8

Barriera tipo H4  
Livello di Contenimento L<sub>c</sub> > 572 kJ secondo quanto previsto dal D.M. 03/06/1998

F <sub>y</sub>	100,0	kN	svio di norma (Testo Unico)
h	1	m	dal piano viario
h <sub>1</sub>	3,93	m	dal piano appoggi
M <sub>x</sub>	-393,0	kNm	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	60	126

**RIEPILOGO CONDIZIONI DI CARICO**

Reazioni 1 impalcato isostatico sulla pila nelle diverse condizioni di carico

Azione	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
1	Permanenti	0,000	0,000	9966,995	-11116,992	16146,532
2	q1+arb+q1+eq2_Fz_max	0,000	0,000	2915,838	-2847,855	3751,657
3	q1+arb+q1+eq2_Mx_max	0,000	0,000	1251,894	-4891,315	2627,493
4	Vento scarico	0,000	522,875	0,000	-2850,976	0,000
5	Vento carico	0,000	511,125	0,000	-2540,291	0,000
6	F. frenatura	222,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	F. centrifuga	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	Sisma long.	14579,855	0,000	0,000	0,000	0,000
9	Sisma trasv.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	Attrito appogg.	498,350	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Svo	0,000	100,000	0,000	-393,000	0,000

**COMBINAZIONI DI CARICO PILA P6**

	g1	g2	g3	e1	e2	e3	e4	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8
TI	1	1	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	1	0
TII	1	1	/	/	/	/	/	1	1	0	0	0,6	0	1	1
TIII	1	1	/	/	/	/	/	1	1	1	0	0,2	0	1	1
TIV	1	1	/	/	/	/	/	1	1	0	1	0,2	0	1	1
UV:sisma	1	1	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	1	0	0

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila: P6												
		P6/1 (C) T2_Fzmax	P6/2 (C) T3_Fzmax	P6/3 (C) T4_Fzmax	P6/4 (C) T1_Mxmax	P6/5 (C) T2_Mxmax	P6/6 (C) T3_Mxmax	P6/7 (C) T4_Mxmax	P6/8 (C) T1_Mxmax	P6/9 (C) T2_Mxmax	P6/10 (C) T3_Mxmax	P6/11 (C) T4_Mxmax	P6/12 (C) U5_long	P6/13 (C) U5_trasv
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	q1+arb+q1+eq2_Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	q1+arb+q1+eq2_Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	Vento scarico	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	-0,6	-0,2	-0,2	0	0,6	0,2	0,2	0	
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
9	Sisma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1	
10	Attrito appogg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
11	Svo	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	

Coefficienti di combinazione in considerazione del fatto che sulla pila possono gravare 1 o 2 impalcati isostatici a seconda che la pila sia estrema o interna al viadotto

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila: P6												
		P6/1 (C) T2_Fzmax	P6/2 (C) T3_Fzmax	P6/3 (C) T4_Fzmax	P6/4 (C) T1_Mxmax	P6/5 (C) T2_Mxmax	P6/6 (C) T3_Mxmax	P6/7 (C) T4_Mxmax	P6/8 (C) T1_Mxmax	P6/9 (C) T2_Mxmax	P6/10 (C) T3_Mxmax	P6/11 (C) T4_Mxmax	P6/12 (C) U5_long	P6/13 (C) U5_trasv
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	q1+arb+q1+eq2_Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	q1+arb+q1+eq2_Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	Vento scarico	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	-0,6	-0,2	-0,2	0	0,6	0,2	0,2	0	
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
9	Sisma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1	
10	Attrito appogg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
11	Svo	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	

**Combinazioni reazioni su pila P6 (1 impalcato isostatico)  
(sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)**

Pila/Comb.	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P6/1 (C)	T2_Fzmax	498,3	406,7	12282,8	-15882,0	19898,2
P6/2 (C)	T3_Fzmax	720,3	202,2	12282,8	-14865,9	19898,2
P6/3 (C)	T4_Fzmax	498,3	202,2	12282,8	-14865,9	19898,2
P6/8 (C)	T1_Mx-max	498,3	522,9	9967,0	-13768,0	16146,5
P6/9 (C)	T2_Mx-max	498,3	406,7	11218,8	-17415,5	18174,5
P6/10 (C)	T3_Mx-max	720,3	202,2	11218,8	-16399,4	18174,5
P6/11 (C)	T4_Mx-max	498,3	202,2	11218,8	-16399,4	18174,5
P6/12 (C)	U5_long	14579,9	0,0	9967,0	-11117,0	16146,5
P6/13 (C)	U5_trasv	4374,0	0,0	9967,0	-11117,0	16146,5



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	61	126

#### 7.4.2 Reazioni impalcato P6-P7

**Impalcato** **P7-P6** (impalcato orientato con il marciapiede sul lato dx)

Pila 1 **P7**  
Pila 2 **P6**

**Sezione** **Tre travi a V H=180 con soletta gettata**

##### Larghezza singolo impalcato

Su Pila 1 **14,8** m  
Su Pila 2 **14,8** m

##### Larghezza cassone

Su Pila 1 m  
Su Pila 2 m

##### Larghezza cordoli

Dx **2,15** m  
Sx **2,15** m  
Marciapiede dx **0** m

##### Larghezza carreggiata viabile

Su Pila 1 **10,5** m  
Su Pila 2 **10,5** m

##### Numero stese carichi mobili

Su Pila 1 **3**  
Su Pila 2 **3**

##### Lunghezza impalcato corrente in asse carreggiata

L **30** m

##### Lunghezza rampa innesto in asse carreggiata

L **0** m (se sulla rampa non ci sta una stesa allora L=0m)

##### Interasse appoggi

L<sub>netta</sub> **28** m

##### Lunghezza carico mobile q<sub>1a</sub>

Disposizione a cavallo della pila per massimizzare la reazione sulla pila

Se si valutano le reazioni sulla pila terminale del viadotto allora la lunghezza del q<sub>1a</sub> è aumentata di 1.5m

L<sub>q1a</sub> **0** m q<sub>1a</sub> disposto sulla campata successiva per massimizzare il momento flettente attorno asse y

##### Lunghezza carico mobile q<sub>1b</sub>

L<sub>q1b</sub> **30** m (su sezione impalcato corrente)  
L<sub>q1b</sub> **0** m (su rampa)

##### Incremento dinamico

φ<sub>din</sub> **1,28** (sui giunti)  
φ<sub>din</sub> **1,28** (sugli appoggi in continuità)  
φ<sub>din</sub> **1,28** (altrove)



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	62	126

**Reazioni su prima pila: P6**

Peso proprio e permanenti portati impalcato

**g1 e g2**

Azione	y	larghezza	altezza media	Fz	e	Mx
	(kN/m)	(m)	(m)	(kN/m)	(m)	(kNm/m)
Peso cordolo sx	25	2,15	0,220	11,83	6,325	-74,79
Peso cordolo dx	25	2,15	0,220	11,83	-6,325	74,79
	(kN/m)					0,00
Peso pavimentazione	3	10,30	1,00	31,50	1,300	-40,95
	(kN/m)					
Peso barriera dx	7,05	1,00	1,00	7,05	-5,025	35,43
Peso barriera sx	7,05	1,00	1,00	7,05	5,025	-35,43
velletta sx	25	0,05	0,75	0,94	7,400	-6,94
velletta dx	25	0,05	0,75	0,94	-7,400	6,94
peso n° 3 travi a V	25			70,58	0,000	0,00
peso soletta	25	14,80	0,30	111,00	0,000	0,00
			TOT (ALL)	233		-89
				acc. equiv.	0,235	

Lunghezza di impalcato di competenza della prima pila 15,00 m  
 Peso traversi di competenza della prima pila 159,75 kN  
 Fz 3950 kN  
 Mx -889 kNm (positivo verso destra) (riferito al baricentro di un solo impalcato)

**Effetto carichi mobili + incremento dinamico**

**g1a**

Stessa	Fz (kN)	coeff per Fz-max	coeff per Mx-max	coeff per Mx+max	n° campate	eccentricità	eccentricità long appoggi
Stessa 1	0 kN	100%	100%	0%	2	3,5 m	-1
Stessa 2	0 kN	50%	0%	0%	2	0 m	-1
Stessa 3	0 kN	35%	0%	100%	2	-3,5 m	-1

**g1b**

Stessa	Fz (kN/m)	coeff per Fz-max	coeff per Mx-max	coeff per Mx+max	x long baric q1b	eccentricità	eccentricità long appoggi
Stessa 1	30 kN/m	100%	100%	0%	15,000	3,5 m	-1
Stessa 2	30 kN/m	50%	0%	0%	15,000	0 m	-1
Stessa 3	30 kN/m	35%	0%	100%	15,000	-3,5 m	-1

**g1e - Folla**

q = 0,04 kPa

Combinazioni Fz max e Mx+max	Fz (kN)	Mx (kNm)	Combinazione Mx-max	Fz (kN)	Mx (kNm)
0	0,00		0	0,00	

**g1a+g1b**

Stessa	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stessa 1	450,0	-1575,0	-450	0	0	0	450,0	-1575,0	-450
Stessa 2	225,0	0,0	-225	0,0	0,0	0	0	0	0
Stessa 3	157,5	551,3	-157,5	450	1575	-450	0	0	0
TOT	832,5	-1023,8	-832,5	450,0	1575,0	-450	450,0	-1575,0	-450

**g1+g2 = fi x (g1a+g1b+g1e)**

Stessa	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stessa 1	288,0	0,0	-288	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Stessa 2	576,0	-2016,0	-576	576,0	2016,0	-576	576,0	-2016,0	-576,0
Stessa 3	201,6	705,6	-201,6				0,0	0,0	0,0
g1e	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
TOT	1065,6	-1310,4	-1065,6	576,0	2016,0	-576	576,0	-2016,0	-576,0

**Frenatura**

**g3**

1/10 colonna + pesante 90 kN  
 20% q1a 0 kN  
 h impalcato + h appoggio + s pavimentaz 2,82 m

Fx,frenatura 0 kN

**Forza centrifuga**

**g4**

R 80 m  
 Fy 10,40625 t = 104,0625 kN (azione sulla pila)  
 Mx -397,52 kNm

**Vento**

**g5**

2,5 kPa

Ponte carico  
 h 8,5 m altezza investita  
 yg,vento 4,87 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4,87 m  
 Fy 318,8 kN Mx -1552,3 kNm

Ponte scarico  
 h = 8,7 m  
 yg,vento 4,97 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4,97 m  
 Fy 326,3 kN Mx -1621,5 kNm



Progetto

Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli

Identificativo documento

123.700 D 1 APO S 006

Rev.

01

Pagina

63

Di

126

**Sisma (OPCM 3274 e s.m.i.)**

q6

Pila fissa long?	0	(0;no;1;si)
Zona sismica	3	
$a_y/g$	0,15	
Tipo di terreno	C	

**Componenti orizzontali azione sismica**

S	1,25	fattore di amplificazione stratigrafica
T <sub>B</sub>	0,15	s
T <sub>C</sub>	0,5	s
T <sub>D</sub>	2	s

**Componenti verticali azione sismica**

S	1	fattore di amplificazione stratigrafica
T <sub>B</sub>	0,05	s
T <sub>C</sub>	0,15	s
T <sub>D</sub>	1	s

T <sub>I</sub>	1,3	coefficiente di importanza
I <sub>a</sub>	1	fattore di struttura

**Sisma longitudinale**

Pila fissa long	P7		
H <sub>publino</sub>	2,5	m	
H <sub>lusto</sub>	6,05	m	
H <sub>pila TOT</sub>	8,55	m	
M <sub>publino</sub>	196,8	ton	
φ <sub>pila</sub>	3	m	
M <sub>1/2,pila</sub>	53,45	ton	
M <sub>long</sub>	1040,3	ton	massa impalcato più metà superiore pila
J <sub>pila</sub>	3,97	m <sup>4</sup>	
R <sub>ck,pila</sub>	45	MPa	
E <sub>pila</sub>	33877865	kPa	EC2
K <sub>pila</sub>	646210	kN/m	
T <sub>1</sub>	0,252	s	periodo del primo modo di vibrare longitudinale
S <sub>d</sub> (T <sub>1</sub> )	0,469	g	
F <sub>x</sub>	0	kN	forza d'inerzia longitudinale

**Sisma trasversale**

Pila fissa trsv	P6		
H <sub>publino</sub>	3	m	
H <sub>lusto</sub>	6,83	m	
H <sub>pila TOT</sub>	9,83	m	
M <sub>publino</sub>	338,25	ton	
φ <sub>pila</sub>	4	m	
M <sub>1/2,pila</sub>	107,28	ton	
M <sub>trasversale,impalc 1</sub>	840,6	ton	massa metà impalcato 1 più metà superiore pila
M <sub>trasversale,impalc 2</sub>	996,7	ton	massa metà impalcato 2
M <sub>trasversale,tot</sub>	1837,3	ton	
J <sub>pila</sub>	12,56	m <sup>4</sup>	
R <sub>ck,pila</sub>	45	MPa	
E <sub>pila</sub>	33877865	kPa	EC2
K <sub>pila</sub>	1343898	kN/m	
T <sub>1</sub>	0,232	s	periodo del primo modo di vibrare trasversale
S <sub>d</sub> (T <sub>1</sub> )	0,469	g	
F <sub>y</sub>	10983	kN	forza d'inerzia trasversale

**Sisma verticale**

Trascurabile in zona 3 e 4

**Attrito appoggi**

q7

5%PP+Perm

PP+Perm	Fz	3950 kN
	Fx	197,5 kN

**Svio**

q8

Barriera tipo H4  
Livello di Contenimento L<sub>c</sub> > 572 kJ secondo quanto previsto dal D.M. 03/06/1998

F <sub>y</sub>	0,0	kN	considerato sull'impalcato successivo
h	0,6	m	dal piano viario
h <sub>1</sub>	3,42	m	dal piano appoggi
M <sub>x</sub>	0,0	kNm	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	64	126

**RIEPILOGO CONDIZIONI DI CARICO**

Reazioni 1 Impalcato isotostico sulla pila nelle diverse condizioni di carico

Azione	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
1	Permanenti	0,000	0,000	3950,250	-889,200	-3950,250
2	q1a+q1b+q1te+q2_Fz_max	0,000	0,000	1065,600	-1310,400	-1065,600
3	q1a+q1b+q1te+q2_Mx_max	0,000	0,000	576,000	-2016,000	-576,000
4	Vento scarico	0,000	325,250	0,000	-1621,463	0,000
5	Vento carico	0,000	318,750	0,000	-1552,313	0,000
6	F. frenatura	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	F. centrifuga	0,000	104,063	0,000	-397,519	0,000
8	Suma long.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	Suma trasv.	0,000	10983,963	0,000	0,000	0,000
10	Altri spoggi	197,513	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Svo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

**COMBINAZIONI DI CARICO PILA P6**

	g1	g2	g3	e1	e2	e3	e4	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8
TI	1	1	/	/	/	/	/	0	0	0	0	1	0	1	0
TII	1	1	/	/	/	/	/	1	1	0	0	0,6	0	1	1
TIII	1	1	/	/	/	/	/	1	1	0	0	0,2	0	1	1
TIV	1	1	/	/	/	/	/	1	1	0	0	0,2	0	1	1
UV:sisma	1	1	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	1	0	0

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila P6												
		P6/1 (C)	P6/2 (C)	P6/3 (C)	P6/4 (C)	P6/5 (C)	P6/6 (C)	P6/7 (C)	P6/8 (C)	P6/9 (C)	P6/10 (C)	P6/11 (C)	P6/12 (C)	P6/13 (C)
1	Permanenti	T2_Fzmax	T3_Fzmax	T4_Fzmax	T1_Mxmax	T2_Mxmax	T3_Mxmax	T4_Mxmax	T1_Mxmax	T2_Mxmax	T3_Mxmax	T4_Mxmax	U5_long	U5_trasv
2	q1a+q1b+q1te+q2_Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	q1a+q1b+q1te+q2_Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
4	Vento scarico	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	-0,6	-0,2	-0,2	0	0,6	0,2	0,2	0	0
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0
8	Suma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3
9	Suma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3
10	Altri spoggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	Svo	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0

Coefficienti di combinazione in considerazione del fatto che sulla pila possono gravare 1 o 2 impalcati isotostici a seconda che la pila sia estrema o interna al viadotto

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila P6												
		P6/1 (C)	P6/2 (C)	P6/3 (C)	P6/4 (C)	P6/5 (C)	P6/6 (C)	P6/7 (C)	P6/8 (C)	P6/9 (C)	P6/10 (C)	P6/11 (C)	P6/12 (C)	P6/13 (C)
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	q1a+q1b+q1te+q2_Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	q1a+q1b+q1te+q2_Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
4	Vento scarico	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	-0,6	-0,2	-0,2	0	0,6	0,2	0,2	0	0
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0
8	Suma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3
9	Suma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3
10	Altri spoggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	Svo	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0

Combinazioni reazioni su pila P6 ( da impalcato P1-P2)  
(sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)

Pila/Comb.	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P6/1 (C)	T2_Fzmax	197,5	191,3	5015,9	-3131,0	-5015,9
P6/2 (C)	T3_Fzmax	197,5	63,8	5015,9	-2510,1	-5015,9
P6/3 (C)	T4_Fzmax	197,5	167,8	5015,9	-2907,6	-5015,9
P6/8 (C)	T1_Mx-max	197,5	326,3	3950,3	-2510,7	-3950,3
P6/9 (C)	T2_Mx-max	197,5	191,3	4526,3	-3836,6	-4526,3
P6/10 (C)	T3_Mx-max	197,5	63,8	4526,3	-3215,7	-4526,3
P6/11 (C)	T4_Mx-max	197,5	167,8	4526,3	-3613,2	-4526,3
P6/12 (C)	U5_long	0,0	3294,9	3950,3	-889,2	-3950,3
P6/13 (C)	U5_trasv	0,0	10983,1	3950,3	-889,2	-3950,3



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	65	126

#### 7.4.3 Reazioni totali piano appoggi P6

##### **RIEPILOGO PILA P6- reazioni impalcato P7-P6**

*Reazioni impalcato (sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)*

*Sommare reazioni altro impalcato isostatico poggiate sulla pila*

Nodo/Condiz.		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P6/ 1 (C)	T2_Fzmax	197,513	191,250	5015,850	-3130,988	-5015,850
P6/ 2 (C)	T3_Fzmax	197,513	63,750	5015,850	-2510,063	-5015,850
P6/ 3 (C)	T4_Fzmax	197,513	167,813	5015,850	-2907,581	-5015,850
P6/ 8 (C)	T1_Mx-max	197,513	326,250	3950,250	-2510,663	-3950,250
P6/ 9 (C)	T2_Mx-max	197,513	191,250	4526,250	-3836,588	-4526,250
P6/ 10 (C)	T3_Mx-max	197,513	63,750	4526,250	-3215,663	-4526,250
P6/ 11 (C)	T4_Mx-max	197,513	167,813	4526,250	-3613,181	-4526,250
P6/ 12 (C)	U5_long	0,000	3294,919	3950,250	-889,200	-3950,250
P6/ 13 (C)	U5_trasv	0,000	10983,063	3950,250	-889,200	-3950,250

##### **RIEPILOGO PILA P6 - reazioni impalcato P6-P5**

*Reazioni impalcato (sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)*

*Sommare reazioni altro impalcato isostatico poggiate sulla pila*

Nodo/Condiz.		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P6/ 1 (C)	T2_Fzmax	498,350	406,675	12282,833	-15882,022	19898,189
P6/ 2 (C)	T3_Fzmax	720,350	202,225	12282,833	-14865,905	19898,189
P6/ 3 (C)	T4_Fzmax	498,350	202,225	12282,833	-14865,905	19898,189
P6/ 8 (C)	T1_Mx-max	498,350	522,875	9966,995	-13767,969	16146,532
P6/ 9 (C)	T2_Mx-max	498,350	406,675	11218,799	-17415,482	18174,455
P6/ 10 (C)	T3_Mx-max	720,350	202,225	11218,799	-16399,365	18174,455
P6/ 11 (C)	T4_Mx-max	498,350	202,225	11218,799	-16399,365	18174,455
P6/ 12 (C)	U5_long	14579,855	0,000	9966,995	-11116,992	16146,532
P6/ 13 (C)	U5_trasv	4373,956	0,000	9966,995	-11116,992	16146,532

##### **RIEPILOGO PILA P6 - reazioni impalcati totali**

*Reazioni impalcato (sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)*

Nodo/Condiz.		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
P6/ 1 (C)	T2_Fzmax	695,862	597,925	17298,683	-19013,009	14882,339
P6/ 2 (C)	T3_Fzmax	917,862	265,975	17298,683	-17375,968	14882,339
P6/ 3 (C)	T4_Fzmax	695,862	370,037	17298,683	-17773,486	14882,339
P6/ 8 (C)	T1_Mx-max	695,862	849,125	13917,245	-16278,631	12196,282
P6/ 9 (C)	T2_Mx-max	695,862	597,925	15745,049	-21252,069	13648,205
P6/ 10 (C)	T3_Mx-max	917,862	265,975	15745,049	-19615,028	13648,205
P6/ 11 (C)	T4_Mx-max	695,862	370,037	15745,049	-20012,547	13648,205
P6/ 12 (C)	U5_long	14579,855	3294,919	13917,245	-12006,192	12196,282
P6/ 13 (C)	U5_trasv	4373,956	10983,063	13917,245	-12006,192	12196,282



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	66	126

#### 7.4.4 Sollecitazioni spiccato fondazione e scarichi sui pali

dati geometrici di input	PILA 6
--------------------------	--------

altezza pulvino	3,00	m
altezza pila	6,83	m
altezza fondazione	3,00	m

larghezza pulvino	4,10	m
diametro pila	4,00	m

larghezza fondazione	14,50	m
lunghezza fondazione	14,50	m

area maestra pulvino	33,00	mq
altezza baricentro a. maestra da base pulvino	1,500	m

quota estradosso fondazione	1,35	m s.l.m.
quota livello idrico di piena	1,35	m s.l.m.

peso di volume cls	25	kN/mc
--------------------	----	-------

peso pulvino	3382,50	kN
peso pila	2145,71	kN
peso fondazione	15768,75	kN

pressione vento	2,50	kPa
-----------------	------	-----

pressione idrodinamica	3,75	kPa
------------------------	------	-----



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	67	126

**Totale all'estradosso plinto**

Nodo/Condiz.	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	ex (m)	ey(m)	Mris (kNm)	Vris (kN)
P6/ 1 (C)	-695,862	-688,405	-22826,890	25442,894	-21722,665	-0,952	-1,115	33454,6711	978,8389628
P6/ 2 (C)	-917,862	-296,135	-22826,890	20174,596	-23904,925	-1,047	-0,884	31280,3415	964,4516827
P6/ 3 (C)	-695,862	-400,197	-22826,890	21595,049	-21722,665	-0,952	-0,946	30630,3822	802,7342646
P6/ 8 (C)	-695,862	-999,925	-19445,452	25545,999	-19036,608	-0,979	-1,314	31858,91578	1218,225873
P6/ 9 (C)	-695,862	-688,405	-21273,257	27681,954	-20488,531	-0,963	-1,301	34439,37368	978,8389628
P6/ 10 (C)	-917,862	-296,135	-21273,257	22413,656	-22670,791	-1,066	-1,054	31880,03652	964,4516827
P6/ 11 (C)	-695,862	-400,197	-21273,257	23834,109	-20488,531	-0,963	-1,120	31429,99589	802,7342646
P6/ 12 (C)	-14579,855	-3294,919	-19445,452	44395,246	-155516,253	-7,998	-2,283	161728,9177	14947,52998
P6/ 13 (C)	-4373,956	-10983,063	-19445,452	119969,704	-55192,273	-2,838	-6,170	132056,4917	11821,97842

**Totale al piano di posa**

Nodo/Condiz.	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	ex (m)	ey(m)
P6/ 1 (C)	-695,862	-688,405	-38595,640	27508,109	-23810,252	-0,617	-0,713
P6/ 2 (C)	-917,862	-296,135	-38595,640	21063,001	-26658,512	-0,691	-0,546
P6/ 3 (C)	-695,862	-400,197	-38595,640	22795,641	-23810,252	-0,617	-0,591
P6/ 8 (C)	-695,862	-999,925	-35214,202	28545,774	-21124,195	-0,600	-0,811
P6/ 9 (C)	-695,862	-688,405	-37042,007	29747,169	-22576,117	-0,609	-0,803
P6/ 10 (C)	-917,862	-296,135	-37042,007	23302,061	-25424,377	-0,686	-0,629
P6/ 11 (C)	-695,862	-400,197	-37042,007	25034,701	-22576,117	-0,609	-0,676
P6/ 12 (C)	-14579,855	-3294,919	-35214,202	54280,003	-199255,817	-5,658	-1,541
P6/ 13 (C)	-4373,956	-10983,063	-35214,202	152918,894	-68314,142	-1,940	-4,343



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	68	126

n. palo	X [m]	Y [m]	X <sup>2</sup> [m <sup>2</sup> ]	Y <sup>2</sup> [m <sup>2</sup> ]	Note
1	6,00	-6,00	36,00	36,00	pali calcolati
2	6,00	6,00	36,00	36,00	
3	-6,00	-6,00	36,00	36,00	
4	-6,00	6,00	36,00	36,00	
5	6,00	-2,00	36,00	4,00	
6	6,00	2,00	36,00	4,00	
7	2,00	-6,00	4,00	36,00	
8	2,00	-2,00	4,00	4,00	
9	2,00	2,00	4,00	4,00	
10	2,00	6,00	4,00	36,00	
11	-2,00	-6,00	4,00	36,00	
12	-2,00	-2,00	4,00	4,00	
13	-2,00	2,00	4,00	4,00	
14	-2,00	6,00	4,00	36,00	
15	-6,00	-2,00	36,00	4,00	
16	-6,00	2,00	36,00	4,00	
		totale	320,000	320,000	

n. tot pali	=	16,000
-------------	---	--------

JX	=	320,000	[m <sup>2</sup> ]
JY	=	320,000	[m <sup>2</sup> ]



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	69	126

Condizioni di carico												
		P6/ 1 (C)	P6/ 2 (C)	P6/ 3 (C)	P6/ 8 (C)	P6/ 9 (C)	P6/ 10 (C)	P6/ 11 (C)	P6/ 12 (C)	P6/ 13 (C)		
FX	[kN]	-695,86	-917,86	-695,86	-695,86	-695,86	-917,86	-695,86	-14579,85	-4373,96		
FY	[kN]	-688,41	-296,14	-400,20	-999,93	-688,41	-296,14	-400,20	-3294,92	-10983,06		
FZ	[kN]	-38595,64	-38595,64	-38595,64	-35214,20	-37042,01	-37042,01	-37042,01	-35214,20	-35214,20		
MX	[kNm]	27508,11	21063,00	22795,64	28545,77	29747,17	23302,06	25034,70	54280,00	152918,89		
MY	[kNm]	-23810,25	-26658,51	-23810,25	-21124,19	-22576,12	-25424,38	-22576,12	-199255,82	-68314,14		
MZ	[kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Npali	[cad]	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00		
JX	[m^4]	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00		
JY	[m^4]	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00	320,00		
FH	[kN]	978,84	964,45	802,73	1218,23	978,84	964,45	802,73	14947,53	11821,98	MAX	MIN
FH1	[kN]	61,18	60,28	50,17	76,14	61,18	60,28	50,17	934,22	738,87	934,22	50,17
Palo1 - X	[m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00		
Palo1 - Y	[m]	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00		
Palo1 - FZ	[kN]	2481,56	2307,31	2393,20	2340,04	2449,58	2275,33	2361,22	-517,41	3787,23	3787,23	-517,41
Palo2 - X	[m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00		
Palo2 - Y	[m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00		
Palo2 - FZ	[kN]	1450,01	1517,45	1538,37	1269,58	1334,06	1401,50	1422,42	-2552,91	-1947,23	1538,37	-2552,91
Palo3 - X	[m]	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00		
Palo3 - Y	[m]	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00		
Palo3 - FZ	[kN]	3374,45	3307,01	3286,09	3132,20	3296,19	3228,75	3207,83	6954,68	6349,01	6954,68	3132,20
Palo4 - X	[m]	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00	-6,00		
Palo4 - Y	[m]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00		
Palo4 - FZ	[kN]	2342,89	2517,14	2431,25	2061,73	2180,67	2354,92	2269,03	4919,18	614,55	4919,18	614,55



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	70	126

## 7.5 SPALLA B (lato SS n° 106 Jonica)

### 7.5.1 Reazioni impalcato SPB-P7

<b>Impalcato</b>	<b>SPB-P7</b>	(impalcato orientato con il marciapiede sul lato dx)		
Pila 1	SPB			
Pila 2	P7			
<b>Sezione</b>	Tre travi a V H=180 con soletta gettata			
<b>Larghezza singolo impalcato</b>				
Su Pila 1	14,8		m	
Su Pila 2	14,8		m	
<b>Larghezza cassone</b>				
Su Pila 1			m	
Su Pila 2			m	
<b>Larghezza cordoli</b>				
Dx	2,15		m	
Sx	2,15		m	
Marciapiede dx	0		m	
<b>Larghezza carreggiata viabile</b>				
Su Pila 1	10,5		m	
Su Pila 2	10,5		m	
<b>Numero stese carichi mobili</b>				
Su Pila 1	3			
Su Pila 2	3			
<b>Lunghezza impalcato corrente in asse carreggiata</b>				
L	30		m	
<b>Lunghezza rampa innesto in asse carreggiata</b>				
L	0		m	(se sulla rampa non ci sta una stesa allora L=0m)
<b>Interasse appoggi</b>				
L <sub>netta</sub>	28		m	
<b>Lunghezza carico mobile q<sub>1a</sub></b>				
Disposizione a cavallo della pila per massimizzare la reazione sulla pila				
Se si valutano le reazioni sulla pila terminale del viadotto allora la lunghezza del q <sub>1a</sub> è aumentata di 1.5m				
L <sub>q1a</sub>	9		m	
<b>Lunghezza carico mobile q<sub>1b</sub></b>				
L <sub>q1b</sub>	21		m	(su sezione impalcato corrente)
L <sub>q1b</sub>	0		m	(su rampa)
<b>Incremento dinamico</b>				
φ <sub>din</sub>	1,28			(sui giunti)
φ <sub>din</sub>	1,28			(sugli appoggi in continuità)
φ <sub>din</sub>	1,28			(altrove)



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	71	126

**Reazioni su prima pila: SPB**

**Peso proprio e permanenti portati impalcato**

**g1 e g2**

Azione	y	larghezza	altezza media	Fz	e	Mx
	(kN/mc)	(m)	(m)	(kNm)	(m)	(kNm/m)
Peso cordolo sx	25	2,15	0,220	11,83	6,325	-74,79
Peso cordolo dx	25	2,15	0,220	11,83	6,325	74,79
	(kN/mg)					0,00
Peso pavimentazione	3	10,50	1,00	31,50	1,300	-40,95
	(kN/m)					
Peso barriera dx	7,55	1,00	1,00	7,55	-5,025	35,43
Peso barriera sx	7,55	1,00	1,00	7,55	5,025	-35,43
velletta sx	25	0,05	0,75	0,94	7,400	-6,94
velletta dx	25	0,05	0,75	0,94	-7,400	6,94
peso n° 3 travi a V	25			70,58	1,300	-91,75
peso soletta	25	14,80	0,30	111,00	1,300	-144,30
			TOT (AU)	253		-289
				acc. equiv.	1,169	

Lunghezza di impalcato di competenza della prima pila 15,00 m  
 Peso traversi di competenza della prima pila 159,75 kN  
 Fz 3950 kN  
 Mx -4430 kNm (positivo verso destra) (riferito al baricentro di un solo impalcato)

**Effetto carichi mobili + incremento dinamico**

**g1a**

Stessa	Fz (kN)	coeff per Fz-max	coeff per Mx-max	coeff per Mx+max	n° campate	eccentricità	eccentricità long appoggi
Stessa 1	600 kN	100%	100%	0%	1	3,5 m	0
Stessa 2	600 kN	50%	0%	0%	1	0 m	0
Stessa 3	600 kN	35%	0%	100%	1	-3,5 m	0

**g1b**

Stessa	Fz (kN/m)	coeff per Fz-max	coeff per Mx-max	coeff per Mx+max	x long baric g1b	eccentricità	eccentricità long appoggi
Stessa 1	30 kN/m	100%	100%	0%	19,500	3,5 m	0
Stessa 2	30 kN/m	50%	0%	0%	19,500	0 m	0
Stessa 3	30 kN/m	35%	0%	100%	19,500	-3,5 m	0

**g1e - Folla**

q = 0,04 kPa

Combinazioni Fz max e Mx+max	Fz (kN)	Mx (kNm)	Combinazione Mx-max	Fz (kN)	Mx (kNm)
	0	0,00		0	0,00

**g1a+g1b**

Stessa	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stessa 1	820,5	-2871,8	0	0	0	0	820,5	-2871,8	0
Stessa 2	410,3	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
Stessa 3	287,2	1005,1	0	820,5	2871,75	0	0	0	0
TOT	1517,9	-1866,6	0	820,5	2871,8	0	820,5	-2871,8	0

**g1+a2 = fi x (g1a+g1b+g1e)**

Stessa	Combinazione Fzmax			Combinazione Mx+max			Combinazione Mx-max		
	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx+ (kNm)	My (kNm)	Fz (kN)	Mx- (kNm)	My (kNm)
Stessa 1	1050,2	-3675,8	0	0,0	0,0	0	1050,2	-3675,8	0,0
Stessa 2	525,1	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Stessa 3	367,6	1286,5	0	1050,2	3675,8	0	0,0	0,0	0,0
g1e	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
TOT	1942,9	-2389,3	0	1050,2	3675,8	0	1050,2	-3675,8	0,0

**Frenatura**

**g3**

1/10 colonna + pesante 123 kN  
 20% g1a 222 kN  
 h impalcato + h appoggio + s pavimentaz 2,82 m  
 Fx,frenatura 222 kN

**Forza centrifuga**

**g4**

R 80 m  
 Fy 10,40625 t = 104,0625 kN (azione sulla pila)  
 Mx -397,52 kNm

**Vento**

**g5**

2,5 kPa

Ponte carico  
 h 8,5 m altezza investita  
 yg,vento 4,87 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4,87 m  
 Fy 318,8 kN Mx -1552,3 kNm

Ponte scarico  
 h = 8,7 m  
 yg,vento 4,97 m  
 y piano appoggi 0 m  
 e 4,97 m  
 Fy 326,3 kN Mx -1621,5 kNm



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	72	126

**Sisma (OPCM 3274 e s.m.i.)**

q6

Pila fissa long?	1	(0;no;1;si)
Zona sismica	3	
$a_y/g$	0,15	
Tipo di terreno	C	

Componenti orizzontali azione sismica		
S	1,25	fattore di amplificazione stratigrafica
T <sub>B</sub>	0,15	s
T <sub>C</sub>	0,5	s
T <sub>D</sub>	2	s
Componenti verticali azione sismica		
S	1	fattore di amplificazione stratigrafica
T <sub>B</sub>	0,05	s
T <sub>C</sub>	0,15	s
T <sub>D</sub>	1	s
T <sub>I</sub>	1,3	coefficiente di importanza
q	1	fattore di struttura

**Sisma longitudinale**

Pila fissa long	SPB		
H <sub>pulvino</sub>	0	m	
H <sub>lusto</sub>	8,23	m	
H <sub>pila TOT</sub>	8,23	m	
M <sub>pulvino</sub>	0	ton	
φ <sub>pila</sub>	0	m	
M <sub>1/2 pila</sub>	382,30	ton	
M <sub>long</sub>	1172,4	ton	massa impalcato più metà superiore pila
J <sub>pila</sub>	17,58	m <sup>4</sup>	
R <sub>ck,pila</sub>	45	MPa	
E <sub>pila</sub>	33877865	kPa	EC2
K <sub>pila</sub>	3204869	kN/m	
T <sub>1</sub>	0,120	s	periodo del primo modo di vibrare longitudinale
S <sub>d</sub> (T <sub>1</sub> )	0,413	g	
F <sub>x</sub>	6170	kN	forza d'inerzia longitudinale

**Sisma trasversale**

Pila fissa trsv	SPB		
H <sub>pulvino</sub>	0	m	
H <sub>lusto</sub>	8,23	m	
H <sub>pila TOT</sub>	8,23	m	
M <sub>pulvino</sub>	0	ton	
φ <sub>pila</sub>	0	m	
M <sub>1/2 pila</sub>	382,30	ton	
M <sub>trasversale,impalc 1</sub>	777,3	ton	massa metà impalcato 1 più metà superiore pila
M <sub>trasversale,impalc 2</sub>	0,0	ton	massa metà impalcato 2
M <sub>trasversale,tot</sub>	777,3	ton	
J <sub>pila</sub>	512,58	m <sup>4</sup>	
R <sub>ck,pila</sub>	45	MPa	
E <sub>pila</sub>	33877865	kPa	EC2
K <sub>pila</sub>	93453991	kN/m	
T <sub>1</sub>	0,018	s	periodo del primo modo di vibrare trasversale
S <sub>d</sub> (T <sub>1</sub> )	0,221	g	
F <sub>y</sub>	2195	kN	forza d'inerzia trasversale

**Sisma verticale**

Trascurabile in zona 3 e 4

**Attrito appoggi**

q7

5%PP+Perm

PP+Perm	Fz	3950 kN
	Fx	197,5 kN

**Svio**

q8

Barriera tipo H4  
Livello di Contenimento L<sub>c</sub> > 572 kJ secondo quanto previsto dal D.M. 03/06/1998

F <sub>y</sub>	100,0	kN	svio di norma (Testo Unico)
h	1	m	dal piano viario
h <sub>1</sub>	3,73	m	dal piano appoggi
M <sub>x</sub>	-373,0	kNm	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	73	126

**RIEPILOGO CONDIZIONI DI CARICO**

Reazioni 1 impalcato isostatico sulla pila nelle diverse condizioni di carico

Azione	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
1	Permanenti	0,000	0,000	3950,250	-4429,913	0,000
2	q1a+q1b+q1te+q2_Fz_max	0,000	0,000	1942,944	-2389,296	0,000
3	q1a+q1b+q1te+q2_Mx_max	0,000	0,000	1656,248	-3675,848	0,000
4	Vento scarico	0,000	326,290	0,000	-1621,463	0,000
5	Vento carico	0,000	316,750	0,000	-1552,313	0,000
6	F. frenatura	222,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	F. centrifuga	0,000	164,063	0,000	-397,519	0,000
8	Sisma long.	6170,414	0,000	0,000	0,000	0,000
9	Sisma trasv.	0,000	2195,389	0,000	0,000	0,000
10	Altro appoggi	197,513	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Swit	0,000	100,000	0,000	-373,000	0,000

**COMBINAZIONI DI CARICO PILA SPB**

	g1	g2	g3	e1	e2	e3	e4	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8
TI	1	1	/	/	/	/	/	0	0	0	0	1	0	1	0
TIII	1	1	/	/	/	/	/	1	1	0	0	0,6	0	1	1
TIIV	1	1	/	/	/	/	/	1	1	1	0	0,2	0	1	1
UV:sisma	1	1	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	1	0	0

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila SPB												
		SPB/ 1 (C) T2_Fzmax	SPB/ 2 (C) T3_Fzmax	SPB/ 3 (C) T4_Fzmax	SPB/ 4 (C) T1_Mx+max	SPB/ 5 (C) T2_Mx+max	SPB/ 6 (C) T3_Mx+max	SPB/ 7 (C) T4_Mx+max	SPB/ 8 (C) T1_Mx+max	SPB/ 9 (C) T2_Mx+max	SPB/ 10 (C) T3_Mx+max	SPB/ 11 (C) T4_Mx+max	SPB/ 12 (C) U5_long	SPB/ 13 (C) U5_trasv
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	q1a+q1b+q1te+q2_Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	q1a+q1b+q1te+q2_Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	
4	Vento scarico	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	-0,6	-0,2	-0,2	0	0,6	0,2	0,2	0	
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	-1	0	0	0	0	1	0	
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	
9	Sisma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	
10	Altro appoggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
11	Swit	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	

Coefficienti di combinazione in considerazione del fatto che sulla pila possono gravare 1 o 2 impalcati isostatici a seconda che la pila sia estrema o interna ai viadotti

Azione	Descrizione	Combinazioni prima pila SPB												
		SPB/ 1 (C) T2_Fzmax	SPB/ 2 (C) T3_Fzmax	SPB/ 3 (C) T4_Fzmax	SPB/ 4 (C) T1_Mx+max	SPB/ 5 (C) T2_Mx+max	SPB/ 6 (C) T3_Mx+max	SPB/ 7 (C) T4_Mx+max	SPB/ 8 (C) T1_Mx+max	SPB/ 9 (C) T2_Mx+max	SPB/ 10 (C) T3_Mx+max	SPB/ 11 (C) T4_Mx+max	SPB/ 12 (C) U5_long	SPB/ 13 (C) U5_trasv
1	Permanenti	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	q1a+q1b+q1te+q2_Fz_max	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	q1a+q1b+q1te+q2_Mx_max	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	
4	Vento scarico	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	
5	Vento carico	0,6	0,2	0,2	0	-0,6	-0,2	-0,2	0	0,6	0,2	0,2	0	
6	F. frenatura	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
7	F. centrifuga	0	0	1	0	0	-1	0	0	0	0	1	0	
8	Sisma long.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	
9	Sisma trasv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	
10	Altro appoggi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
11	Swit	1	1	1	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	

Combinazioni reazioni su pila SPB (1 impalcato isostatico)  
(sistema riferimento assex da 1 a 2, z verso il basso, y forma terna sinistrorsa)

Pila/Comb.	Descrizione	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
SPB/ 1 (C)	T2_Fzmax	197,5	291,3	5893,2	-8123,6	0,0
SPB/ 2 (C)	T3_Fzmax	419,5	163,8	5893,2	-7502,7	0,0
SPB/ 3 (C)	T4_Fzmax	197,5	267,8	5893,2	-7900,2	0,0
SPB/ 8 (C)	T1_Mx+max	197,5	326,3	3950,3	-6051,4	0,0
SPB/ 9 (C)	T2_Mx+max	197,5	291,3	5000,5	-9410,1	0,0
SPB/ 10 (C)	T3_Mx+max	419,5	163,8	5000,5	-8789,2	0,0
SPB/ 11 (C)	T4_Mx+max	197,5	267,8	5000,5	-9186,7	0,0
SPB/ 12 (C)	U5_long	6170,4	658,6	3950,3	-4429,9	0,0
SPB/ 13 (C)	U5_trasv	1851,1	2195,4	3950,3	-4429,9	0,0

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	74	126

### 7.5.2 Sollecitazioni spiccato fondazione, sollecitazioni platea e scarichi sui pali

## CALCOLO DELLE SPINTE DEL TERRENO

Verso sisma sussultorio **0** (0: verso l'alto , 1: verso il basso)

### OPCM 3274/03 e s.m.i.

#### Dati di ingresso:

Categoria sismica del sito	<b>3</b>
$a_g/g$	<b>0.15</b>
Categoria suolo di fondazione	<b>C</b>
S	<b>1.25</b>
r	<b>2</b>
coeff. sismico orizzontale	0.0938
coeff. sismico verticale	<b>0.0000</b>
attrito interno	<b>34</b> °
attrito muro-terreno	<b>22.67</b> °
inclin. muro verso esterno	<b>90</b> °
inclin. terreno verso alto	<b>0</b> °

#### Notazioni

Norma	Testi geotecnica
$K_h$	Nh
$K_v$	Nv
fi	fi
delta	delta
psi	beta
beta	i

#### Dati di calcolo:

teta	0.0934768 rad	teta	psi
fi =	0.59341 rad	fi	fi
delta =	0.39561 rad	delta	delta
psi =	1.57080 rad	psi	beta
beta =	0.00000 rad	beta	i
fi-teta	28.64 [°]		
beta<fi-teta?	si		

Normativa utilizzata **1** (0: DM 96 , 1:OPCM 3274 e s.m.i.)

#### Coefficienti di spinta (notazioni testi Geotecnica):

Si riferiscono alla forza inclinata: vanno ancora proiettati

#### Valori proiettati

Ko =	0.4408	
Ka,stat =	0.2542 ( $\delta \neq 0$ )	0.234605
Ka,stat =	0.2827 ( $\delta = 0$ )	
Ka,stat =	0.2585 ( $\beta = 0, \delta = \phi$ )	
Ka,stat =	0.2543 ( $\beta = 0$ )	
Ka,sism=	0.3129 ( $\delta \neq 0$ )	<b>23% in più rispetto al caso statico</b>
Ka,sism=	0.3368 ( $\delta = 0$ )	<b>19% in più rispetto al caso statico</b>
Ka,sism=	0.3237 ( $\beta = 0, \delta = \phi$ )	
Ka,sism=	0.3129 ( $\beta = 0$ )	
$\Delta K_{a,sism} =$	0.0541 (= $K_{a,sism} - K_{a,stat}$ ) ( $\delta = 0$ )	
$\Delta K_{a,sism} =$	0.0586 (= $K_{a,sism} - K_{a,stat}$ ) ( $\delta \neq 0$ )	
$\Delta K_{a,sism} =$	0.0652 (= $K_{a,sism} - K_{a,stat}$ ) ( $\beta = 0, \delta = \phi$ )	
$\Delta K_{a,sism} =$	0.0586 (= $K_{a,sism} - K_{a,stat}$ ) ( $\beta = 0$ )	

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	75	126

**COMBINAZIONE DI CARICO: U5\_long (sismica longitudinale)**
**DATI GEOMETRICI:**

Lunghezza platea:	(LP)	15,4 m	Sbalzo platea inferiore:	(SPI)	4,75 m
Spessore platea:	(HP)	3 m	Lunghezza terreno superiore:	(LTS)	8,15 m
Lunghezza terreno su platea:	(LTI)	8,15 m	Sbalzo platea superiore:	(SPS)	4,75 m
Spessore inferiore muro front.:	(SMI)	2,5 m	Incremento di altezza terrapieno:	(HT)	0,00 m
Spessore superiore muro front.:	(SMS)	2,5 m	Altezza tot. terreno dietro platea:	(HTOT)	13,74 m
Altezza muro frontale:	(HM)	8,23 m	Inclinazione interna spalla	(BETAM)	0,0000 rad
Inclinazione interna spalla		0 ° (>=0)	Inclinazione esterna spalla	(IEM)	0,0000 rad (>=0)
Inclinazione terrapieno		0 ° (>=0)	Inclinazione terrapieno	(IT)	0,0000 rad
Inclinazione base magrone:		0 ° (>=0)	Inclinazione base magrone:	(IBM)	0,0000 rad
Altezza paraghiaia	(HPG)	2,51 m			
spessore paraghiaia	(SPG)	0,5 m			
distanza bar. paragh.-bar. muro	(EPG)	0,75 m			

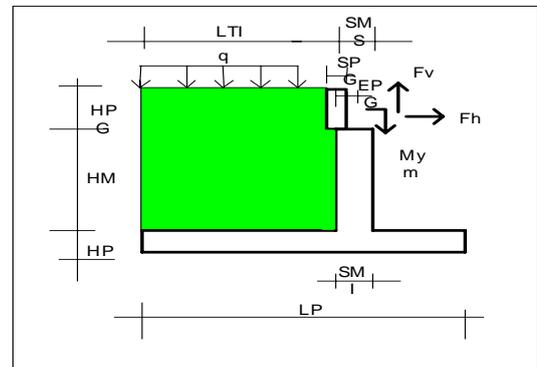
**DATI MECCANICI:**

 Regime di Spinta : **2** (1 = Ko ; 2 = Ka)

Coeff. di spinta statico fusto:	(KS)	0,254	Angolo di attrito muro-terreno:	(DELTAM)	0,3956 rad
Coeff. di spinta statico stab. glob.:	(KS <sub>β=0°,δ=φ</sub> )	0,259	Angolo di attrito platea-magrone:	(DELTAC)	0,7854 rad
Coeff. di spinta statico paragh:	(KS <sub>β=0°</sub> )	0,254	Angolo di attrito magrone-terreno:	(DELTAT)	0,7854 rad
Angolo di attrito spalla-terreno:		22,7 °	Inclinazione spinta su spalla:	(ISM)	0,3956 rad
Peso di volume terreno:	(PTER)	18 KN/m <sup>3</sup>	Incl spinta su spalla (stab glob):	(ISM <sub>β=0°,δ=φ</sub> )	0,5934 rad
Peso di volume calcestruzzo:	(PCLS)	25 KN/m <sup>3</sup>	Inclinazione spinta su platea:	(IST)	0,3956 rad
Angolo di attrito platea- magrone:		45,0 °			
Angolo di attrito magrone-terreno:		45,0 °			

**DATI DI CARICO:**

Acc sismica orizzontale:	(ASO)	0,09375 g
Acc sismica vert. (+ verso alto):	(ASV)	0 g
Incremento sismico spinta:	(DKS)	0,05864
Incr. sism. spinta stab glob:	(DKS <sub>β=0°,δ=φ</sub> )	0,06517
Incr. sism. spinta paragh:	(DKS <sub>β=0°</sub> )	0,05864
Acc. orizz. su terreno su platea	(AOT)	1 (1= si, 0= no)
Sovraccarico a monte:	(QSM)	0 KN/m <sup>2</sup>
Percentuale sovrac. su platea	(SSP)	100 (0 -100%)
Sovraccarico a valle:	(QSV)	0 KN/m <sup>2</sup>
Livello acqua falda (da fondo):	(ZWF)	0 m (>=0)
Press. idrostatica dietro spalla	(ADM)	0 (1= si, 0= no)
<b>Forze sulla sommità della spalla:</b>		
Forza verticale (verso l'alto):	(FZM)	-292,6 KN/m
Braccio da filo est. sup. spalla:	(EXM)	0,60 m
Forza orizzontale (verso valle):	(FXM)	304,7 KN/m
Braccio da cima paraghiaia (in alto):	(EZM)	0,3 m
Coppia (oraria):	(MYM)	0 KN/m


 Tipo di Calcolo : **2** (1 = Statico ; 2 = Sismico)



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	76	126

**SOLLECITAZIONI IN ESERCIZIO SU MURO FRONTALE E PARAGHIAIA**

SEZIONE	Z-HP (m)	HM +HP -Z (m)	Spessore (cm)	X bar (m)	qh,eff (KN/m <sup>2</sup> )	qv (in alto) (KN/m <sup>2</sup> )	Nk (KN/m)	Vk (KN/m)	Mk (KNm/m)
par0	10,74	0	50	6,75	0,00	-12,50	0,0	0,0	0,0
par1	9,90	0,84	50	6,75	4,35	-14,32	-11,2	1,8	0,5
par2	9,07	1,67	50	6,75	8,70	-16,13	-24,0	7,3	4,1
par3	8,23	2,51	50	6,75	13,04	-17,95	-38,2	16,4	13,7
0	8,23	2,51	250	6,000	13,04	-67,95	-330,8	321,1	1382,6
1	7,41	3,33	250	6,000	17,32	-69,73	-387,5	333,6	1651,8
2	6,58	4,16	250	6,000	21,60	-71,52	-445,6	349,6	1932,6
3	5,76	4,98	250	6,000	25,87	-73,31	-505,2	369,1	2228,2
4	4,94	5,80	250	6,000	30,15	-75,09	-566,3	392,2	2541,2
5	4,12	6,63	250	6,000	34,43	-76,88	-628,8	418,8	2874,7
6	3,29	7,45	250	6,000	38,71	-78,66	-692,8	448,9	3231,4
7	2,47	8,27	250	6,000	42,98	-80,45	-758,3	482,5	3614,4
8	1,65	9,09	250	6,000	47,26	-82,24	-825,2	519,6	4026,5
9	0,82	9,92	250	6,000	51,54	-84,02	-893,7	560,3	4470,7
10	0,00	10,74	250	6,000	55,81	-85,81	-963,5	604,4	4949,7

**LEGENDA:**

- Z-HP = quota sezione da estradosso platea  
HM +HP -Z = quota sezione da estradosso paraghiaia  
Spessore = spessore sezione  
X bar = distanza baricentro sezione da filo esterno platea  
qh,eff = carico distribuito orizzontale efficace dietro spalla (meno acqua) (+ verso valle)  
qv = carico distribuito verticale dietro spalla (+ verso l'alto)  
Nk = sforzo normale caratt. (compressione negativa)  
Vk = sforzo di taglio caratt.  
Mk = momento flettente caratt. (positivo per trazione a monte)

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	77	126

**SOLLECITAZIONI SU PLATEA DI FONDAZIONE:**

SEZIONE	X (m)	DX (m)	qz,inf (KN/m <sup>2</sup> )	qz,sup (KN/m <sup>2</sup> )	Vk,inf (KN/m)	Vk,sup (KN/m)	Mk,inf (KNm/m)	Mk,sup (KNm/m)	Vk,tot (KN/m)	Mk,tot (KNm/m)
0	0,00	0,00	337,19	-75,00	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
1	-1,19	1,19	323,61	-75,00	392,3	-89,1	234,6	-52,9	<b>303,3</b>	<b>181,7</b>
2	-2,38	2,38	310,03	-75,00	768,6	-178,1	925,4	-211,5	<b>590,4</b>	<b>713,9</b>
3	-3,56	3,56	296,45	-75,00	1128,7	-267,2	2053,5	-475,9	<b>861,5</b>	<b>1577,6</b>
4	-4,75	4,75	282,86	-75,00	1472,6	-356,3	3599,6	-846,1	<b>1116,4</b>	<b>2753,5</b>
<i>p a r a m e n t o s p a l l a</i>										
5	-7,25	8,15	254,27	-223,14	1692,5	-1898,3	6380,9	-8060,3	<b>-205,8</b>	<b>-1679,4</b>
6	-8,88	6,52	235,63	-223,14	1293,2	-1534,6	3951,7	-5262,5	<b>-241,4</b>	<b>-1310,8</b>
7	-10,51	4,89	216,99	-223,14	924,3	-1170,9	2148,5	-3057,6	<b>-246,5</b>	<b>-909,1</b>
8	-12,14	3,26	198,34	-223,14	585,8	-807,1	921,9	-1445,5	<b>-221,3</b>	<b>-523,7</b>
9	-13,77	1,63	179,70	-223,14	277,7	-443,4	222,2	-426,3	<b>-165,7</b>	<b>-204,1</b>
10	-15,40	0,00	161,06	-223,14	0,0	-79,7	0,0	0,0	<b>-79,7</b>	<b>0,0</b>

**LEGENDA:**

- X = ascissa sezione platea rispetto unghia di valle  
 DX = distanza sezione da lembo estremo  
 qz, inf = carico distribuito dal basso (tensione del terreno)  
 qz, sup = carico distribuito dall'alto  
 Vk = sforzo di taglio caratteristico  
 Mk = momento flettente caratteristico (positivo per trazione a intradosso platea)

**RIASSUNTO SOLLECITAZIONI SU TERRENO DI FONDAZIONE:**

CONTRIBUTO	Fx (KN/m)	Fz (KN/m)	Mstab (KNm/m)	Mrib (KNm/m)	Mg (KNm/m)
Peso calcestruzzo muro:	0,0	-1700,8	12191,5	0,0	904,2
Peso terrapieno:	147,7	-1575,6	17843,2	1236,3	-4475,1
Sollecitazioni esterne	774,1	-560,2	2155,5	4893,6	7051,8
<b>TOTALE:</b>	<b>921,8</b>	<b>-3836,5</b>	<b>32190,2</b>	<b>6129,9</b>	<b>3480,9</b>

**LEGENDA:**

- X, Z = coordinate delle forze applicate su spalla (X misurata dall' unghia di valle verso monte, Z dal terreno verso l'alto)  
 Fx, Fz = componenti forze applicate su spalla riportate al baricentro platea  
 Mstab, Mrib = momento stabilizzante, ribaltante rispetto unghia di valle  
 Mg = momento totale riferito a baricentro platea e intradosso platea



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	78	126

**Sollecitaz. su baricentro palificata:**

Fxg =	12444,3 kN
Fyg =	0,0 kN
Fzg =	-51792,8 kN
Mxg =	0,0 kNm
Myg =	46992,2 kNm

**Caratteristiche geometriche:**

Area =	20 m <sup>2</sup>
Jx =	289,00 m <sup>4</sup>
Jy =	462,40 m <sup>4</sup>

Npali (kN)	N (kN)	Vx (kN)	Vy (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)
0,0	51792,8	12444,3	0,0	0,0	46992,2

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE PALIFICATA**

Palo	x (m)	y (m)	Ai (m <sup>2</sup> )	Inclin. (0°÷90°) (0° = vert.)	Direz. da x (0°÷360°) (antiorario)	Sx (m)	Sy (m)	xg (m)	yg (m)	Jix (m <sup>2</sup> )	Jiy (m <sup>2</sup> )	Comb	Fzi (kN)
P1	6,8	-5,1	1	0	0	-5,1000	6,8000	6,8000	-5,1000	26,0100	46,2400	9	-3280,70
P2	6,8	-1,7	1	0	0	-1,7000	6,8000	6,8000	-1,7000	2,8900	46,2400	9	-3280,70
P3	6,8	1,7	1	0	0	1,7000	6,8000	6,8000	1,7000	2,8900	46,2400	9	-3280,70
P4	6,8	5,1	1	0	0	5,1000	6,8000	6,8000	5,1000	26,0100	46,2400	9	-3280,70
P5	3,4	-5,1	1	0	0	-5,1000	3,4000	3,4000	-5,1000	26,0100	11,5600	9	-2935,17
P6	3,4	-1,7	1	0	0	-1,7000	3,4000	3,4000	-1,7000	2,8900	11,5600	9	-2935,17
P7	3,4	1,7	1	0	0	1,7000	3,4000	3,4000	1,7000	2,8900	11,5600	9	-2935,17
P8	3,4	5,1	1	0	0	5,1000	3,4000	3,4000	5,1000	26,0100	11,5600	9	-2935,17
P9	0	-5,1	1	0	0	-5,1000	0,0000	0,0000	-5,1000	26,0100	0,0000	9	-2589,64
P10	0	-1,7	1	0	0	-1,7000	0,0000	0,0000	-1,7000	2,8900	0,0000	9	-2589,64
P11	0	1,7	1	0	0	1,7000	0,0000	0,0000	1,7000	2,8900	0,0000	9	-2589,64
P12	0	5,1	1	0	0	5,1000	0,0000	0,0000	5,1000	26,0100	0,0000	9	-2589,64
P13	-3,4	-5,1	1	0	0	-5,1000	-3,4000	-3,4000	-5,1000	26,0100	11,5600	9	-2244,11
P14	-3,4	-1,7	1	0	0	-1,7000	-3,4000	-3,4000	-1,7000	2,8900	11,5600	9	-2244,11
P15	-3,4	1,7	1	0	0	1,7000	-3,4000	-3,4000	1,7000	2,8900	11,5600	9	-2244,11
P16	-3,4	5,1	1	0	0	5,1000	-3,4000	-3,4000	5,1000	26,0100	11,5600	9	-2244,11
P17	-6,8	-5,1	1	0	0	-5,1000	-6,8000	-6,8000	-5,1000	26,0100	46,2400	9	-1898,58
P18	-6,8	-1,7	1	0	0	-1,7000	-6,8000	-6,8000	-1,7000	2,8900	46,2400	9	-1898,58
P19	-6,8	1,7	1	0	0	1,7000	-6,8000	-6,8000	1,7000	2,8900	46,2400	9	-1898,58
P20	-6,8	5,1	1	0	0	5,1000	-6,8000	-6,8000	5,1000	26,0100	46,2400	9	-1898,58



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	79	126

## 8 VERIFICHE STRUTTURALI

### 8.1 PILA 1 (diametro 300cm)

Si riportano di seguito le verifiche strutturali relative alla pila 1 che, fra quelle di diametro 300cm, risulta quella maggiormente sollecitata in quanto di altezza massima.

#### 8.1.1 Pressoflessione (fusto)

La combinazione dimensionante per la pressoflessione del fusto della pila risulta ovviamente quella col sisma longitudinale precedentemente riportata.

Si riporta di seguito il tabulato con la determinazione del momento resistente a SLU della sezione di base che, si ricorda, essere di diametro 300cm, armata con singolo strato di  $\phi 26 / 5$  (220 barre a fusto).

Non risultando il sisma una situazione di carico persistente, si osservi come sulle resistenze dei materiali si siano adottati i fattori di sicurezza parziali previsti dal Testo Unico per condizioni di carico eccezionali.

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	80	126

Verifica C.A. S.L.U. - File: P1\_sismica

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. ?

Titolo : P1\_combinazione sismica U5 long\_SLU

Sezione circolare cava

Raggio esterno 150 [cm]

Raggio interno 0 [cm]

N° barre uguali 220

Diametro barre 2,6 [cm]

Copriferro (baric.) 6 [cm]

N° barre 0 Zoom

Tipo Sezione

Rettan.re  Trapezi

a T  Circolare

Rettangoli  Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N<sub>Sd</sub> 10698 0 kN

M<sub>xSd</sub> 67573 0 kNm

M<sub>ySd</sub> 0 0

P.to applicazione N

Centro  Baricentro cls

Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato acciaio - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

S.L.U.+  S.L.U.-

Metodo n

Tipo flessione

Retta  Deviata

Vertici: 50 N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

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

Precompresso

Predeformazione acciaio 0 ‰

Materiali

FeB44k C45

$\epsilon_{su}$  10 ‰  $\epsilon_{cu}$  3,5

$f_{yd}$  430,0 N/mm<sup>2</sup>  $f_{cd}$  37,5

$E_s$  210.000 N/mm<sup>2</sup>  $\alpha$  1 ?

$E_s/E_c$  6,199  $f_{cc}/f_{cd}$  1 ?

$\epsilon_{syd}$  2,048 ‰  $\sigma_{c,adm}$  11,5

$\sigma_{s,adm}$  255 N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{co}$  0,6933

$\tau_{c1}$  2,029

M<sub>xRd</sub> 72.417 kN m

$\sigma_c$  -37,50 N/mm<sup>2</sup>

$\sigma_s$  430,0 N/mm<sup>2</sup>

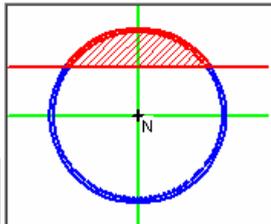
$\epsilon_c$  2,957 ‰

$\epsilon_s$  10,00 ‰

d 294,0 cm

x 67,09 x/d 0,2282

$\delta$  0,7253



Il rapporto tra il momento resistente e quello sollecitante risulta pari a 1.07.

### 8.1.2 Taglio (fusto)

La combinazione dimensionante per il taglio nel fusto della pila risulta ovviamente quella col sisma longitudinale precedentemente riportata.

Si riporta di seguito il tabulato con la determinazione dell'armatura trasversale necessaria.

Non risultando il sisma una situazione di carico persistente, si osservi come sulle resistenze dei materiali si siano adottati i fattori di sicurezza parziali previsti dal Testo Unico per condizioni di carico eccezionali.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	81	126

Rck	45 MPa	
fck	37,35 MPa	
$\gamma_{cls}$	0,996	Testo Unico per situazioni accidentali
fcd	37,50 MPa	
fctm	3,35 MPa	
fctk,0.05	2,35 MPa	
fctd	1,96 MPa	
fyd	430,00 MPa	Testo Unico per situazioni accidentali
Vsd	6175,6 kN	
D	3 m	diámetro pila
c+fi/2	6 cm	copriferro
d	2,94 m	altezza utile
A	7,068 m <sup>2</sup>	area cls
tau rd	0,489 MPa	
Nsk	10698 kN	
sigma cp	1,514 MPa	
k	1,000	
rol	0,000	
Vrd1	4942,877 kN	
teta	45 °	metodo standard
nu	0,51325	
Vrd2	52616,14 kN	
As/s	17,01124 cm <sup>2</sup> /m	
s	15 cm	
As	1,275843 cm <sup>2</sup> /tondino	(2 tondi a staffa)
	<b>fi 14/15</b>	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	82	126

## 8.2 PILA 6 (diametro 400cm)

Si riportano di seguito le verifiche strutturali relative alla pila 6 che risulta quella maggiormente sollecitata in quanto su di essa si scarica l'azione sismica longitudinale dell'impalcato P5-P6, che scavalca la linea FS Taranto-Napoli, che fra tutti gli impalcati rappresenta quello di massa maggiore per via del numero di travi, pari a undici, e per via della luce.

### 8.2.1 Pressoflessione (fusto)

La combinazione dimensionante per la pressoflessione del fusto della pila risulta ovviamente quella col sisma longitudinale precedentemente riportata.

Si riporta di seguito il tabulato con la determinazione del momento resistente a SLU della sezione di base che, si ricorda, essere di diametro 400cm, armata con doppio strato di  $\phi$  26 / 5.

Non risultando il sisma una situazione di carico persistente, si osservi come sulle resistenze dei materiali si siano adottati i fattori di sicurezza parziali previsti dal Testo Unico per condizioni di carico eccezionali.

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	83	126

**Titolo :** P6\_combinazione sismica U5 long\_SLU

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 200 [cm]

Raggio interno: 0 [cm]

N° barre uguali: 400

Diametro barre: 2.6 [cm]

Copriferro (baric.): 9.1 [cm]

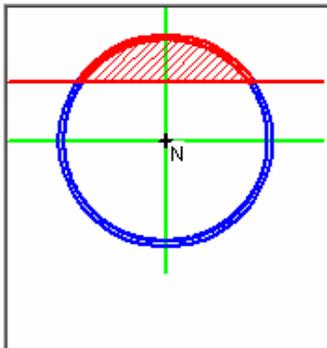
N° barre: 0

**Tipo Sezione**

Rettan.re  Trapezi

a T  Circolare

Rettangoli  Coord.



**Sollecitazioni**

S.L.U.  Metodo n

N<sub>Sd</sub>: 19445.4  kN

M<sub>xSd</sub>: 161728.9  kNm

M<sub>ySd</sub>: 0

**P.to applicazione N**

Centro  Baricentro cls

Coord.[cm] xN: 0  yN: 0

**Tipo rottura**

Lato acciaio - Acciaio snervato

**Materiali**

FeB44k	C45
$\epsilon_{su}$ : 10 ‰	$\epsilon_{cu}$ : 3.5
$f_{yd}$ : 430.0 N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$ : 37.5
$E_s$ : 210,000 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha$ : 1
$E_s/E_c$ : 6.199	$f_{cc}/f_{cd}$ : 1
$\epsilon_{syd}$ : 2.048 ‰	$\sigma_{c,adm}$ : 11.5
$\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$ : 0.6933
	$\tau_{c1}$ : 2.029

M<sub>xRd</sub>: 174,704 kN m

$\sigma_c$ : -37.50 N/mm<sup>2</sup>

$\sigma_s$ : 430.0 N/mm<sup>2</sup>

$\epsilon_c$ : 3.006 ‰

$\epsilon_s$ : 10.00 ‰

d: 390.9 cm

x: 90.35    x/d: 0.2311

$\delta$ : 0.7289

**Metodo di calcolo**

S.L.U.+  S.L.U.-

Metodo n

**Tipo flessione**

Retta  Deviata

Vertici: 50    N° rett.: 100

L<sub>o</sub>: 0 cm

Precompresso

Predeformazione acciaio: 0 ‰

Il rapporto tra il momento resistente e quello sollecitante risulta pari a 1.1.

### 8.2.2 Taglio (fusto)

La combinazione dimensionante per il taglio nel fusto della pila risulta ovviamente quella col sisma longitudinale precedentemente riportata.

Si riporta di seguito il tabulato con la determinazione dell'armatura trasversale necessaria.

Non risultando il sisma una situazione di carico persistente, si osservi come sulle resistenze dei materiali si siano adottati i fattori di sicurezza parziali previsti dal Testo Unico per condizioni di carico eccezionali.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	84	126

Rck	45 MPa	
fck	37.35 MPa	
$\gamma_{cls}$	0.996	Testo Unico per situazioni accidentali
fcd	37.50 MPa	
fctm	3.35 MPa	
fctk,0.05	2.35 MPa	
fctd	1.96 MPa	
fyd	430.00 MPa	Testo Unico per situazioni accidentali
Vsd	14948 kN	
D	4 m	di diametro pila
c+fi/2	9 cm	copriferro
d	3.91 m	altezza utile
A	12.566 m <sup>2</sup>	area cls
tau rd	0.489 MPa	
Nsk	19445 kN	
sigma cp	1.547 MPa	
k	1.000	
rol	0.000	
Vrd1	8842.276 kN	
teta	45 °	metodo standard
nu	0.51325	
Vrd2	93539.81 kN	
As/s	63.35461 cm <sup>2</sup> /m	
s	15 cm	
As	4.751595 cm <sup>2</sup> /tondino	(2 tondi a staffa)
	<b>fi 26/15</b>	

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	85	126

### 8.3 SPALLA B

Si riportano di seguito le verifiche strutturali relative alla spalla B.

#### 8.3.1 Pressoflessione e taglio (muro e platea)

La combinazione dimensionante per la pressoflessione ed il taglio risulta ovviamente quella col sisma longitudinale precedentemente riportata.

Si riporta di seguito il tabulato con la determinazione delle armature necessarie.

#### MURO FRONTALE

##### PARAMETRI DI RESISTENZA:

Resistenza caratt. cls:	Rck =	35,0 N/mm <sup>2</sup>	v fcd =	10,1 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione di calcolo cls:	fcd =	18,2 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{rd}$ =	0,31 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione di calcolo cls:	fctd =	1,2 N/mm <sup>2</sup>	$\theta$ =	30,0 °
Tens. snervamento di calcolo armat. long.:	f <sub>yd1</sub> =	382,6 N/mm <sup>2</sup>	$\theta$ =	0,5236 rad
Tens. snervamento di calcolo staffe:	f <sub>yd2</sub> =	382,6 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{co}$ =	0,67 MPa
Distanza asse armatura da filo spalla:	c =	5,1 cm		

##### VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE:

SEZIONE	SPESS. (cm)	d (cm)	N <sub>sd</sub> (KN/m)	M <sub>sd</sub> (KNm/m)	$\mu_{sd}$	$\omega_{sd}$	As, nec (cm <sup>2</sup> /m)	As, min. (cm <sup>2</sup> /m)	As, disp. (cm <sup>2</sup> /m)	z (m)
0	250,0	244,9	-330,8	2073,9	0,02269	0,02320	18,3	36,7	76,0	8,23
1	250,0	244,9	-387,5	2477,6	0,02702	0,02775	22,1	36,7	76,0	7,41
2	250,0	244,9	-445,6	2899,0	0,03153	0,03252	26,1	36,7	76,0	6,58
3	250,0	244,9	-505,2	3342,2	0,03626	0,03757	30,5	36,7	76,0	5,76
4	250,0	244,9	-566,3	3811,8	0,04124	0,04294	35,1	36,7	76,0	4,94
5	250,0	244,9	-628,8	4312,0	0,04652	0,04869	40,1	36,7	76,0	4,12
6	250,0	244,9	-692,8	4847,2	0,05214	0,05486	45,6	36,7	76,0	3,29
7	250,0	244,9	-758,3	5421,7	0,05814	0,06152	51,7	36,7	76,0	2,47
8	250,0	244,9	-825,2	6039,8	0,06455	0,06872	58,3	36,7	76,0	1,65
9	250,0	244,9	-893,7	6706,0	0,07142	0,07652	65,6	36,7	76,0	0,82
10	250,0	244,9	-963,5	7424,5	0,07879	0,08500	73,6	36,7	76,0	0,00

##### LEGENDA:

N <sub>sd</sub> = sforzo normale ultimo	$\mu_{sd}$ = momento ridotto, riferito all'armatura tesa
M <sub>sd</sub> = momento flettente ultimo	$\omega_{sd}$ = percentuale meccanica di armatura
As, nec = area di armatura tesa necessaria	As, min = area di armatura tesa minima (= 0.15% bw d)
As, disp = area effettivamente disposta	$\theta$ = inclinazione bielle compresse (verifica a taglio)

##### VERIFICHE A TAGLIO:

SEZIONE	SPESS. (cm)	d (cm)	V <sub>sd</sub> (KN/m)	V <sub>rd1</sub> (KN/m)	$\theta$ (rad)	V <sub>rd2</sub> (KN/m)	V <sub>rd3</sub> (KN/m)	As/s, nec. (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	As/s, disp. (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	z (m)
0	250,0	244,9	481,6	1005,6	0,7854	11100,0	0,0	0,0	4,2	8,23
1	250,0	244,9	500,4	1005,6	0,7854	11100,0	0,0	0,0	4,2	7,41
2	250,0	244,9	524,4	1005,6	0,7854	11100,0	0,0	0,0	4,2	6,58
3	250,0	244,9	553,7	1005,6	0,7854	11100,0	0,0	0,0	4,2	5,76
4	250,0	244,9	588,3	1005,6	0,7854	11100,0	0,0	0,0	4,2	4,94
5	250,0	244,9	628,1	1005,6	0,7854	11100,0	0,0	0,0	4,2	4,12
6	250,0	244,9	673,3	1005,6	0,7854	11100,0	0,0	0,0	4,2	3,29
7	250,0	244,9	723,7	1005,6	0,7854	11100,0	0,0	0,0	4,2	2,47
8	250,0	244,9	779,4	1005,6	0,7854	11100,0	0,0	0,0	4,2	1,65
9	250,0	244,9	840,4	1005,6	0,7854	11100,0	0,0	0,0	4,2	0,82
10	250,0	244,9	906,6	1005,6	0,7854	11100,0	0,0	0,0	4,2	0,00

##### LEGENDA:

V <sub>sd</sub> = sforzo di taglio ultimo	V <sub>rd2</sub> = resistenza biella compressa
V <sub>rd1</sub> = resistenza a taglio senza armature specifiche	V <sub>rd3</sub> = sollecitazione su armature a taglio
As/s, nec = area a taglio necessaria	As/s, disp = area a taglio effettivamente disposta

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	86	126

**PLATEA DI FONDAZIONE (STRISCIA LONGITUDINALE)**
**PARAMETRI DI RESISTENZA:**

Resistenza caratt. cls:	Rck =	35,0 N/mm <sup>2</sup>	v fcd =	10,1 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione di calcolo cls:	fcd =	18,2 N/mm <sup>2</sup>	$\tau_{rd}$ =	0,31 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione di calcolo cls:	fctd =	1,2 N/mm <sup>2</sup>	$\theta$ =	26,6 °
Tens. snervamento di calcolo armat. long.:	fyd1 =	382,6 N/mm <sup>2</sup>	$\theta$ =	0,4643 rad
Tens. snervamento di calcolo staffe:	fyd2 =	382,6 N/mm <sup>2</sup>		
Distanza asse armatura: da filo muro:	c =	5,2 cm		

**VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE:**

SEZIONE	SPESS. (cm)	d (cm)	Nsd (KN/m)	Msd (KNm/m)	$\mu$	$\omega$	As, nec (cm <sup>2</sup> /m)	As, min. (cm <sup>2</sup> /m)	As, disp. (cm <sup>2</sup> /m)	x (m)
0	300,0	294,8	0,0	0,0	0,00000	0,00000	0,0	44,2	45,2	0,00
1	300,0	294,8	0,0	272,5	0,00173	0,00173	2,4	44,2	45,2	1,19
2	300,0	294,8	0,0	1070,9	0,00679	0,00683	9,6	44,2	45,2	2,38
3	300,0	294,8	0,0	2366,4	0,01500	0,01522	21,3	44,2	45,2	3,56
4	300,0	294,8	0,0	4130,3	0,02618	0,02686	37,6	44,2	45,2	4,75
5	300,0	294,8	0,0	-2519,1	0,01597	0,01622	22,7	44,2	31,4	7,25
6	300,0	294,8	0,0	-1966,3	0,01246	0,01262	17,6	44,2	31,4	8,88
7	300,0	294,8	0,0	-1363,6	0,00864	0,00872	12,2	44,2	31,4	10,51
8	300,0	294,8	0,0	-785,5	0,00498	0,00500	7,0	44,2	31,4	12,14
9	300,0	294,8	0,0	-306,2	0,00194	0,00194	2,7	44,2	31,4	13,77
10	300,0	294,8	0,0	0,0	0,00000	0,00000	0,0	44,2	31,4	15,40

**LEGENDA:**

Nsd = sforzo normale ultimo	$\mu_{sd}$ = momento ridotto, riferito all'armatura tesa
Msd = momento flettente ultimo	$\omega_{sd}$ = percentuale meccanica di armatura
As, nec = area di armatura tesa necessaria	As, min = area di armatura tesa minima (= 0.15% bw d)
As, disp = area effettivamente disposta	$\theta$ = inclinazione bielle compresse (verifica a taglio)

**VERIFICHE A TAGLIO:**

SEZIONE	SPESS. (cm)	d (cm)	Vsd (KN/m)	Vrd1 (KN/m)	$\theta$ (rad)	Vrd2 (KN/m)	Vrd3 (KN/m)	As/s nec. (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	As/s disp. (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	x (m)
0	300,0	294,8	0,0	1153,0	0,7854	13361,8	0,0	0,0	13,1	0,00
1	300,0	294,8	454,9	1153,0	0,7854	13361,8	0,0	0,0	13,1	1,19
2	300,0	294,8	885,7	1153,0	0,7854	13361,8	0,0	0,0	13,1	2,38
3	300,0	294,8	1292,2	1153,0	0,4643	10699,2	1292,2	6,4	13,1	3,56
4	300,0	294,8	1674,6	1153,0	0,4643	10699,2	1674,6	8,3	13,1	4,75
5	300,0	294,8	-308,7	1135,9	0,7854	13361,8	0,0	0,0	13,1	7,25
6	300,0	294,8	-362,1	1135,9	0,7854	13361,8	0,0	0,0	13,1	8,88
7	300,0	294,8	-369,8	1135,9	0,7854	13361,8	0,0	0,0	13,1	10,51
8	300,0	294,8	-332,0	1135,9	0,7854	13361,8	0,0	0,0	13,1	12,14
9	300,0	294,8	-248,5	1135,9	0,7854	13361,8	0,0	0,0	13,1	13,77
10	300,0	294,8	-119,5	1135,9	0,7854	13361,8	0,0	0,0	13,1	15,40

**LEGENDA:**

Vsd = sforzo di taglio ultimo	Vrd2 = resistenza biella compressa
Vrd1 = resistenza a taglio senza armature specifiche	Vrd3 = sollecitazione su armature a taglio
As/s, nec = area a taglio necessaria	As/s, disp = area a taglio effettivamente disposta



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	87	126

#### 8.4 IMPALCATI A 3 TRAVI A “V” H=180cm (impalcati correnti)

Si riporta di seguito la determinazione col metodo di Massonet del momento flettente sulla trave di bordo degli impalcati in esame ed il predimensionamento dell'armatura di precompressione longitudinale di campata delle travi stesse.

##### IMPALCATO

Luce Calcolo	Lc	(m)	<b>29.75</b>
Largh. Impalcato	Largh tot	(m)	<b>14.80</b>
Largh. 2b	2b	(m)	<b>13.80</b>
Largh. Carreggiata	carr	(m)	<b>10.50</b>
num. Travi	n	-	<b>3</b>
Interasse travi	i	(m)	<b>4.60</b>
num. Traversi campata	n traversi	-	<b>29.75</b>
Interasse traversi	i traversi	(m)	<b>1.00</b>

##### TRAVI

Classe calcestruzzo	Rck	(Mpa)	<b>45</b>
Peso specifico cls	gamma cls	(kN/m <sup>3</sup> )	<b>25</b>
Mod. Elast. Norm.	E	(kPa)	<b>35000000</b>
Mod. Elast. Tang.	G	(kPa)	<b>15909091</b>
Poisson cls	nu	-	<b>0.2</b>
Momenti Inerzia Fless.	Jf	(cm <sup>4</sup> )	<b>100976122</b>
Momenti Inerzia Tors.	Jt	(cm <sup>4</sup> )	<b>83000000</b>
Rigidezza fless.	Dx	(kN*m <sup>2</sup> /m)	7682965.804
Rigidezza tors.	Cxy	(kN*m <sup>2</sup> /m)	2870553.360

##### TRAVERSI

Classe calcestruzzo	Rck	(Mpa)	<b>35</b>
Mod. Elast. Norm.	E	(kPa)	<b>35000000</b>
Mod. Elast. Tang.	G	(kPa)	<b>15909091</b>
Poisson	nu	-	<b>0.2</b>
Momenti Inerzia Fless.	Jf	(cm <sup>4</sup> )	<b>225000</b>
Momenti Inerzia Tors.	Jt	(cm <sup>4</sup> )	<b>0</b>
Rigidezza fless.	Dy	(kN*m <sup>2</sup> /m)	78750.00
Rigidezza tors.	Cyx	(kN*m <sup>2</sup> /m)	0.00

Area Trave	Atr	(m <sup>2</sup> )	<b>1.85</b>
Spessore soletta	s	(m)	<b>0.30</b>
Altezza cordolo SX	s1	(m)	<b>0.15</b>
Altezza cordolo DX	s2	(m)	<b>0.15</b>
Larghezza cordolo SX	l1	(m)	<b>2.15</b>
Larghezza cordolo DX	l2	(m)	<b>2.15</b>
Peso Barriera SX	barr 1	(kN/m)	<b>3.00</b>
Peso Barriera DX	barr 2	(kN/m)	<b>3.00</b>
Peso Pavimentazione	pav	(kPa)	<b>3.00</b>



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	88	126

CARICO PERMANENTE DISTRIBUITO	q perma	(kN/m)	<b>303.38</b>
-------------------------------	---------	--------	---------------

coeff. Incr. dinamico	fi	1.268
-----------------------	----	-------

**CARICHI**

Colonna 1		
Q1a asse1	(kN)	200
Q1a asse2	(kN)	200
Q1a asse3	(kN)	200
Q1b	(kN/m)	30

Eccentricità (m)
e (m)
<b>3.50</b>
<b>3.50</b>
<b>3.50</b>
<b>3.50</b>

Colonna 2		
Q1a asse1	(kN)	100
Q1a asse2	(kN)	100
Q1a asse3	(kN)	100
Q1b	(kN/m)	15

<b>0.00</b>
<b>0.00</b>
<b>0.00</b>
<b>0.00</b>

Colonna 3		
Q1a asse1	(kN)	70
Q1a asse2	(kN)	70
Q1a asse3	(kN)	70
Q1b	(kN/m)	10.5

<b>-3.50</b>
<b>-3.50</b>
<b>-3.50</b>
<b>-3.50</b>



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	89	126

CARICHI EQUIVALENTI DINAMICI			M max mezz
azione flettente mezzeria	colonna 1	(kN/m)	45.00
azione flettente mezzeria	colonna 2	(kN/m)	22.50
azione flettente mezzeria	colonna 3	(kN/m)	15.75
azione flettente mezzeria	colonna 4	(kN/m)	0.00
azione flettente mezzeria	colonna 5	(kN/m)	0.00
azione flettente mezzeria	Q1e	(kN/m)	0.00

CARICHI EQUIVALENTI DINAMICI			T max app
azione tagliante appoggio	colonna 1	(kN)	52.90
azione tagliante appoggio	colonna 2	(kN)	26.45
azione tagliante appoggio	colonna 3	(kN)	18.51
azione tagliante appoggio	colonna 4	(kN)	0.00
azione tagliante appoggio	colonna 5	(kN)	0.00
azione tagliante appoggio	Q1e	(kN)	0.00

MASSONNET

Parametro irrigidimento	teta	-	0.7289
Parametro di Torsione	alfa	-	1.8452
Fattore ripartizione trasversale (trave app.)	Z	(-)	0.01
Scelta metodo			MASSONNET

Trave di bordo

ecc. trave di bordo risp. Asse impalcato	y	(m)	4.60
ecc. relativa della nervatura	y/b		0.667

teta eff	0.73									
	-1	-0.75	-0.5	-0.25	0	0.25	0.5	0.75	1	
y/e	-b	-3/4b	-b/2	-b/4	O	b/4	b/2	3/4b	b	
Ko										
O	-0.0638	0.5033	1.0595	1.5397	1.7654	1.5397	1.0595	0.5033	-0.0638	
b/4	-0.4014	0.0802	0.5743	1.0815	1.5397	1.7709	1.5781	1.1570	0.6805	
b/2	-0.5021	-0.1787	0.1677	0.5743	1.0595	1.5781	1.9697	2.0493	2.0016	
3/4b	-0.4958	-0.3508	-0.1787	0.0802	0.5033	1.1570	2.0493	3.0594	3.9866	
b	-0.4601	-0.4958	-0.5021	-0.4014	-0.0638	0.6805	2.0016	3.9866	6.4950	
	-1	-0.75	-0.5	-0.25	0	0.25	0.5	0.75	1	
y/e	-b	-3/4b	-b/2	-b/4	O	b/4	b/2	3/4b	b	
K1										
O	0.6843	0.8155	0.9892	1.1900	1.3079	1.1900	0.9892	0.8155	0.6843	
b/4	0.4544	0.5665	0.7235	0.9402	1.1900	1.3607	1.3000	1.1586	1.0329	
b/2	0.3090	0.3993	0.5294	0.7235	0.9892	1.3000	1.5471	1.5792	1.5374	
3/4b	0.2193	0.2922	0.3993	0.5665	0.8155	1.1586	1.5792	1.9808	2.2223	
b	0.1591	0.2193	0.3090	0.4544	0.6843	1.0329	1.5374	2.2223	3.0591	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	90	126

## Momento max mezz.

Tipo	ent. Statica	fi	ent. Dinamica
	(kN/m)		(kN/m)
colonna 1	45.00	1.27	57.07
colonna 2	22.50	1.27	28.54
colonna 3	15.75	1.27	19.98
colonna 4	0.00	1.27	0.00
colonna 5	0.00	1.27	0.00
Q1e sx	0.00	1.27	0.00
Q1e dx	0.00	1.27	0.00

## Taglio max. app.

Tipo	ent. Statica	fi	ent. Dinamica
	(kN/m)		(kN)
colonna 1	52.90	1.27	67.09
colonna 2	26.45	1.27	33.55
colonna 3	18.51	1.27	23.48
colonna 4	0.00	1.27	0.00
colonna 5	0.00	1.27	0.00
Q1e sx	0.00	1.27	0.00
Q1e dx	0.00	1.27	0.00

	K alfa i
colonna 1	1.4094
colonna 2	0.9396
colonna 3	0.6219
colonna 4	2.0407
colonna 5	1.0155
Q1e sx	1.0000
Q1e dx	-1.0000

K rip	
	1.1334

**Risultati sollecitazioni Trave:**

Tmax app.	(kN)	<b>2201.75</b>
M max mezz	(kNm)	<b>15600.96</b>
f max carico ripartito (solo dinamici)	(cm)	<b>1.02</b>
f max effettiva (solo dinamici)	(cm)	<b>1.16</b>



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	91	126

**Materiali:**

Calcestruzzo Trave	Rck Tr	Mpa	45
Calcestruzzo Soletta	Rck Sol	Mpa	35
Modulo Elasticità Trave	Ec tr	Mpa	35000
Modulo Elasticità Soletta	Ec sol	Mpa	15909
Modulo Elasticità Acciaio	Ep	Mpa	200000
Tipo Armatura Precompressa	-	-	Trefoli
Area trefolo	Ap1	cmq	1.39
numero trefoli	-	-	68
Area Acciaio Precompresso	Ap	cmq	94.52
Posizione Risultante trefoli (dall'esteimità inferiore)	d'	cm	15
Armatura lenta superiore	As sup	cm2	3.14
Dist. Da lembo inferiore As sup	d as sup	cm	145.00
Armatura lenta inferiore	As inf	cm2	5.40
Dist. Da lembo inferiore As inf	d as inf	cm	4.00
Coeff. Omogenizzazine soletta - trave	n sol	-	0.45
Coeff. Omogenizzazine acciaio precompresso - trave	n acc	-	6.00
Coeff. Omogenizzazine acciaio lento - trave	n s	-	15

**Dimensionamento SLU:**

Tensione snervamento acciaio	f p(1)k	Mpa	1670
coeff. sicurezza	$\gamma_p$	-	1.15
Tensione rottura acciaio	f ptk	Mpa	1860
Tensione snervamento acciaio di calcolo	f p(1)d	Mpa	1452
Momento Sollec. in esercizio	M sle	kNm	15601
Momento Sollec. SLU	M slu	kNm	23402
Area Acciaio Precompresso Necessaria	Ap. Nec	cm2	91.82
Controllo	-	-	ok

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	92	126

### 8.5 IMPALCATO A 11 TRAVI A “I” H=200cm (campata P5-P6)

Si riporta di seguito la determinazione col metodo di Courbon del momento flettente sulla trave di bordo dell' impalcato in esame ed il predimensionamento dell'armatura di precompressione longitudinale di campata delle travi stesse.

#### IMPALCATO

Luce Calcolo	Lc	(m)	<b>43.00</b>
Largh. Impalcato	Largh tot	(m)	<b>14.80</b>
Largh. Carreggiata	carr	(m)	<b>10.50</b>
num. Travi	n	-	<b>11</b>
Interasse travi	i	(m)	<b>1.15</b>
Peso specifico cls	$\gamma_{cls}$	(kN/m <sup>3</sup> )	<b>25</b>

Area Trave	Atr	(m <sup>2</sup> )	<b>0.75</b>
Spessore soletta	s	(m)	<b>0.30</b>
Altezza cordolo SX	s1	(m)	<b>0.15</b>
Altezza cordolo DX	s2	(m)	<b>0.15</b>
Larghezza cordolo SX	l1	(m)	<b>2.15</b>
Larghezza cordolo DX	l2	(m)	<b>2.15</b>
Peso Barriera SX	barr 1	(kN/m)	<b>3.00</b>
Peso Barriera DX	barr 2	(kN/m)	<b>3.00</b>
Peso Pavimentazione	pav	(kPa)	<b>3.00</b>

#### INERZIE:

Momenti Inerzia Fless. Trave	Jf	(cm <sup>4</sup> )	<b>3399691</b>
Momenti Inerzia Fless. Trasverso	Jt	(cm <sup>4</sup> )	<b>9675000</b>

<b>CARICO PERMANENTE DISTRIBUITO</b>	q perma	(kN/m)	<b>370.88</b>
--------------------------------------	---------	--------	---------------

coeff. Incr. dinamico	$\phi$	1.180
-----------------------	--------	-------

#### CARICHI

			Eccentricità (m)
			e (m)
<b>Colonna 1</b>			
Q1a asse1	(kN)	200	<b>3.50</b>
Q1a asse2	(kN)	200	<b>3.50</b>
Q1a asse3	(kN)	200	<b>3.50</b>
Q1b	(kN/m)	30	<b>3.50</b>

<b>Colonna 2</b>			
Q1a asse1	(kN)	100	<b>0.00</b>
Q1a asse2	(kN)	100	<b>0.00</b>
Q1a asse3	(kN)	100	<b>0.00</b>
Q1b	(kN/m)	15	<b>0.00</b>

<b>Colonna 3</b>			
Q1a asse1	(kN)	70	<b>-3.50</b>
Q1a asse2	(kN)	70	<b>-3.50</b>
Q1a asse3	(kN)	70	<b>-3.50</b>
Q1b	(kN/m)	10.5	<b>-3.50</b>



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	93	126

**Folla**

Q1e	(kN/m <sup>2</sup> )	<b>4.00</b>	
Q1e a metro	(kN/m)	8.60	

CARICHI EQUIVALENTI DINAMICI MOMENTO MEZZERIA			M max mezz
azione flettente mezzeria	colonna 1	(kN/m)	<b>39.33</b>
azione flettente mezzeria	colonna 2	(kN/m)	<b>19.66</b>
azione flettente mezzeria	colonna 3	(kN/m)	<b>13.77</b>
azione flettente mezzeria	colonna 4	(kN/m)	<b>0.00</b>
azione flettente mezzeria	colonna 5	(kN/m)	<b>0.00</b>
azione flettente mezzeria	Q1e	(kN/m)	<b>8.60</b>

CARICHI EQUIVALENTI DINAMICI TAGLIO APPOGGIO			T max app
azione tagliante appoggio	colonna 1	(kN)	<b>45.69</b>
azione tagliante appoggio	colonna 2	(kN)	<b>22.84</b>
azione tagliante appoggio	colonna 3	(kN)	<b>15.99</b>
azione tagliante appoggio	colonna 4	(kN)	<b>0.00</b>
azione tagliante appoggio	colonna 5	(kN)	<b>0.00</b>
azione tagliante appoggio	Q1e	(kN)	<b>8.60</b>

*Controllo*

K freccia			<b>48</b>
Parametro irrigidimento	z	-	3099.43
Scelta metodo			<b>COURBON</b>

$$f = \frac{1}{K_{freccia}} \frac{PL^3}{EJ_{trave}}$$

**Trave di bordo - Coefficienti ripartizione**

Carico permanente	Kp	0.09
Colonna 1	K1	0.23
Colonna 2	K2	0.09
Colonna 3	K3	-0.05
Colonna 4	K4	0.09
Colonna 5	K5	0.09
Folla	Kf	0.09

**Trave di bordo - Carico**

		Momento	Taglio
Carico permanente	(kN/m)	33.72	33.72
Colonna 1	(kN/m)	9.02	10.47
Colonna 2	(kN/m)	1.79	2.08
Colonna 3	(kN/m)	-0.65	-0.76
Colonna 4	(kN/m)	0.00	0.00
Colonna 5	(kN/m)	0.00	0.00
Folla	(kN/m)	0.78	0.78
TOT.	(kN/m)	<b>44.65</b>	<b>46.29</b>

**Risultati sollecitazioni Trave di Bordo:**

Tmax app.	(kN)	<b>995.24</b>
M max mezz	(kNm)	<b>10319.44</b>



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	94	126

**Materiali:**

Calcestruzzo Trave	Rck Tr	Mpa	45
Calcestruzzo Soletta	Rck Sol	Mpa	35
Modulo Elasticità Trave	Ec tr	Mpa	35000
Modulo Elasticità Soletta	Ec sol	Mpa	15909
Modulo Elasticità Acciaio	Ep	Mpa	200000
Tipo Armatura Precompressa	-	-	Trefoli
Area trefolo	Ap1	cmq	1.39
numero trefoli	-	-	42
Area Acciaio Precompresso	Ap	cmq	58.38
Posizione Risultante trefoli (dall'esteimità inferiore)	d'	cm	25
Armatura lenta superiore	As sup	cm2	3.14
Dist. Da lembo inferiore As sup	d as sup	cm	215.00
Armatura lenta inferiore	As inf	cm2	5.40
Dist. Da lembo inferiore As inf	d as inf	cm	4.00
Coeff. Omogenizzazine soletta - trave	n sol	-	0.45
Coeff. Omogenizzazine acciaio precompresso - trave	n acc	-	6.00
Coeff. Omogenizzazine acciaio lento - trave	n s	-	15

**Dimensionamento SLU:**

Tensione snervamento acciaio	f p(1)k	Mpa	1670
coeff. sicurezza	$\gamma_p$	-	1.15
Tensione rottura acciaio	f ptk	Mpa	1860
Tensione snervamento acciaio di calcolo	f p(1)d	Mpa	1452
Momento Sollec. in esercizio	M sle	kNm	10319
Momento Sollec. SLU	M slu	kNm	15479
Area Acciaio Precompresso Necessaria	Ap. Nec	cm2	57.77
Controllo	-	-	ok

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	95	126

## 9 APPOGGI E GIUNTI

Si adotta uno schema di vincolo isostatico per ciascun impalcato con un fisso (più unidirezionali trasversali) su una pila e un unidirezionale longitudinale (più mobili) sull'altra pila.

La pila 5, per evitare significative azioni longitudinali che avrebbero comportato l'adozione di una fondazione uguale a quella delle altre pile, con problemi di esecuzione per la vicinanza della linea ferroviaria, risulta mobile longitudinalmente.

La tabella seguente riporta i valori delle reazioni scaricate dagli impalcati sugli apparecchi di appoggio e le escursioni delle slitte.

PORTATE APPOGGI		
	IMPALCATI A 3 TRAVI [kN]	IMPALCATO A 11 TRAVI [kN]
R <sub>v,max</sub>	2600	1800
R <sub>h,long,d</sub>	1950	1325
R <sub>h,trasv,d</sub>	2340	4586

ESCURSIONI LONGITUDINALI  
 Appoggi su spalle = 0 mm  
 Appoggi su pile = ±100 mm

ESCURSIONI TRASVERSALE  
 ±10 mm

Legenda  
 R<sub>v,max</sub> = reazioni verticali max  
 R<sub>h,long,d</sub> = reazioni orizz. long. (azioni di calcolo sismiche)  
 R<sub>h,trasv,d</sub> = reazioni orizz. trasv. (azioni di calcolo sismiche)

In considerazione degli elevati valori delle azioni orizzontali si propone, in alternativa allo schema di vincolo sopra descritto, l'adozione di ritegni sismici longitudinali e trasversali che riprendano le azioni orizzontali sismiche riportate e di apparecchi di appoggio standard con le portate verticali di cui sopra e con portate orizzontali pari alle azioni scaricate in condizioni statiche dagli impalcati (cfr tavola con schema di vincolo).

Per quanto concerne i giunti, infine, essi presentano ovviamente un'escursione identica agli scorrimenti sulle slitte per tutte le pile eccetto la P5 dove l'escursione sarà doppia, ovvero ±200mm, per via del doppio mobile longitudinale che si dispone su tale pila.

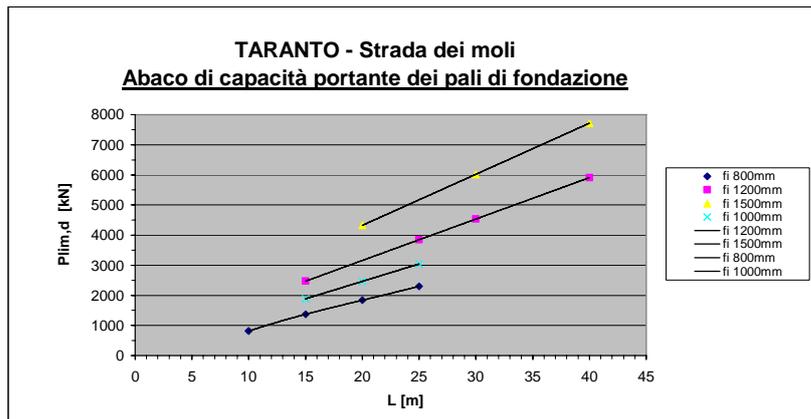
Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	96	126

## 10 VERIFICHE GEOTECNICHE

### 10.1 PALI DI FONDAZIONE

Sulla base dei parametri geotecnici desunti dalla Relazione riepilogativa dei risultati delle indagini geognostiche, si è costruito il seguente abaco di capacità portante dei pali di fondazione, sulla base del quale, in funzione degli scarichi sui pali precedentemente riportati, si è effettuata la scelta della lunghezza e del diametro dei pali stessi.

$\phi$ [mm]	L [m]	$P_{lim,d}$ [kN]
800	10	812
800	15	1371
800	20	1838
800	25	2305
1000	15	1886
1000	20	2465
1000	25	3043
1200	15	2470
1200	25	3846
1200	30	4534
1200	40	5909
1500	20	4324
1500	30	6020
1500	40	7717



<b>Viadotto E</b>					
	comb.	$P_{d,min}$ [kN]	comb.	$P_{d,max}$ [kN]	Pali previsti
Pali spalla	U5	2847,87	U5	4921,05	20 fi 1200 - L=34m
Pali pila 5	U5	-1968,89	U5	7173,00	12 fi 1500 - L=37m
Pali pila 6	U5	-2552,91	U5	6954,68	16 fi 1500 - L=37m
Pali pile 2-3-4	U5	-660	U5	3302,81	16 fi 1200 - L=22m
Pali pile 1-7	U5	-982,31	U5	3669,57	16 fi 1200 - L=24m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	97	126

### 10.1.1 Capacità portante pali $\phi$ 1200 L=22m (Pile P2-P3-P4)

Quota piano campagna	6 m	(delta rispetto piano campagna)	
Quota falda	2 m	Delta falda	4 m
Quota fondo scavo (testa palo)	3 m	Delta piano scavo (testa palo)	3 m
Quota interfaccia strati	-9 m	Delta interfaccia	15 m
Quota base palo	-19 m	Delta metà tratto palo nel primo strato	9 m
Diametro pali	120 cm	Delta metà tratto palo nel secondo strato	20 m
Lunghezza palo	22 m	Delta base palo	25 m

#### PORTATA LATERALE

##### Strato 1: riporto, sabbia limosa, argilla alterata (strato con scarse proprietà meccaniche)

Qualora il palo sia interamente nello strato 1, come spessore dello strato 1 dare quello corrispondente alla base del palo)/(lunghezza palo+delta testa palo)

L	15 m	(spessore strato rispetto piano campagna)
delta z	3 m	(spessore sottostrati considerati)
fi'	27 °	
gamma	19 kN/m <sup>3</sup>	
gamma'	9 kN/m <sup>3</sup>	
Nspt	10 colpi/piede	(a metà del tratto di palo nello strato 1)
K0,nc	0,546	

##### Possibilità 1: beta\* sigma'v0

z	sigma'v0	beta	fz	
m	kPa		kPa	
3	0	1,500	0,00	(inizio tratto palo nello strato 1)
6	57	1,076	61,31	(1/4 tratto palo nello strato 1)
7	76	1,010	76,76	(1/3 tratto palo nello strato 1)
9	94	0,900	84,59	(metà tratto palo nello strato 1)
11	112	0,807	90,39	(2/3 tratto palo nello strato 1)
12	121	0,765	92,57	(3/4 tratto palo nello strato 1)
15	148	0,651	96,39	(fine tratto palo nello strato 1)
fz	71,7	kPa		

##### Possibilità 2: K sigma'v0 tgdelta (approccio teorico)

sigma'p	121,000 kPa	(tensione di preconsolidazione a metà tratto di palo nel primo strato)
sigma'v0	94 kPa	(tensione verticale efficace a metà strato o a metà palo se il palo è più corto dello strato)
OCR	1,287	
k0,oc	0,619	
2/3*K0	0,409	
K	0,514	(coefficiente di spinta orizzontale assunto)
delta	27 °	(angolo di attrito palo terreno)
z media	9 m	
fz	24,63 kPa	

##### Possibilità 3: Reese (1978)

fz 26 kPa 0.026\*100 Nspt

##### Possibilità 4: Meyerhof (1976)

fz 10 kPa 0.010\*100 Nspt

##### fz assunto

kf 32,0 kPa 29,602 aderenza cls terreno

f1 1 fattore di mobilitazione della portata laterale

Plat1 1447 kN portata laterale tratto 1



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	98	126

**Strato 2 : argilla di Taranto (argilla compatta)**

Qualora il palo non interessi lo strato 2 come spessore dello strato mettere 0 altrimenti indicare il tratto di palo immerso nel secondo strato

L	<b>10,00 m</b>	(tratto di palo immerso nel secondo strato)
gamma	<b>19</b> kN/m <sup>3</sup>	
gamma'	<b>9</b> kN/m <sup>3</sup>	
fi'	<b>27</b> °	
c'	<b>30</b> kPa	
fi u	<b>0</b> °	
cu, metà fusto	<b>300</b> kPa	
N <sub>SPT</sub>		colpi/piede
K0,nc	0,55	

Possibilità 1: K sigma'v0 tgdelta (approccio teorico)(considerato più affidabile)

sigma'v0	<b>136,00</b> kPa	(tensione verticale a metà del tratto di palo nel secondo strato)
sigma'p	220,00 kPa	(tensione di preconsolidazione)
OCR	1,62	
k0,oc	0,69	
K	<b>0,62</b>	(coefficiente di spinta orizzontale assunto)
delta	<b>27</b> °	(angolo di attrito palo terreno)
fz	<b>42,98</b> kPa	

Possibilità 2: alfa (cu + sigma'h tg (fiu)) (approccio in termini di tensioni totali)

alfa	<b>0,55</b> (Reese e O'Neill (1989))	(Lancellotta - Fondazioni)
sigma'h	84,35 kPa	(tensione orizzontale efficace a metà strato)
u	160,00 kPa	(pressione interstiziale)
sigma h	244,35 kPa	(tensione orizzontale totale a metà strato)
L eff	8,80	(lunghezza su cui applicare la fz)
fz	<b>165,00</b> kPa	

<b>fz assunto</b>	<b>70</b> kPa	<	96 kPa	<b>OK</b>
f2	<b>1</b>	fattore di mobilitazione della portata laterale		
<b>Plat2</b>	<b>2638</b> kN	portata laterale tratto 2		
FS Plat	<b>1,3</b>	da Testo Unico		
<b>Plat,d</b>	<b>3142</b> kN	portata laterale totale di calcolo		

**PORTATA DI BASE** (condizioni drenate?...1:si,0:no) 0

**Condizioni non drenate**

Calcolo cu,base con la formula  $cu/\sigma'p=0,23*OCR^0,8$ 

sigma'p	265,00 kPa	(tensione di preconsolidazione alla base)
sigma'v0	208,00 kPa	(tensione verticale efficace alla base)
OCR	1,274	
k0,oc	0,62	
cu,formula	73,98 kPa	

cu, prove tx UU **300** kPacu, assunta **300** kPa (coesione non drenata alla base del palo)

Sigma v0	418,00 kPa	(tensione verticale totale alla base: media tra altezza esterna ed interna allo scavo)
qc	3118,00 kPa	(portata di base)
fattore di mobilitazione della portata di base	<b>1</b>	
Qbase	<b>3524,6</b> kN	(portata di base)

FS Qbase **1,6** da Testo Unico

**Qbase,d** **2202,9** kN portata di base di calcolo

**PORTATA TOTALE**

<b>Portata totale</b>	<b>5345</b> kN	
<b>Portata totale di calcolo</b>	<b>3818</b> kN	( $\xi_3=\xi_4 = 1.4$ )
PP palo	384,336 kN	scalata la sottospinta idraulica
<b>Portata utile di calcolo</b>	<b>3433</b> kN	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	99	126

### 10.1.2 Capacità portante pali $\phi$ 1200 L=24m (Pile P1-P7)

Quota piano campagna	6 m	(delta rispetto piano campagna)	
Quota falda	2 m	Delta falda	4 m
Quota fondo scavo (testa palo)	3 m	Delta piano scavo (testa palo)	3 m
Quota interfaccia strati	-9 m	Delta interfaccia	15 m
Quota base palo	-21 m	Delta metà tratto palo nel primo strato	9 m
Diametro pali	120 cm	Delta metà tratto palo nel secondo strato	21 m
Lunghezza palo	24 m	Delta base palo	27 m

#### PORTATA LATERALE

##### Strato 1: riporto, sabbia limosa, argilla alterata (strato con scarse proprietà meccaniche)

Qualora il palo sia interamente nello strato 1, come spessore dello strato 1 dare quello corrispondente alla base del palo)/(lunghezza palo+delta testa palo)

L	15 m	(spessore strato rispetto piano campagna)
delta z	3 m	(spessore sottostrati considerati)
fi'	27 °	
gamma	19 kN/m <sup>3</sup>	
gamma'	9 kN/m <sup>3</sup>	
Nspt	10 colpi/piede	(a metà del tratto di palo nello strato 1)
K0,nc	0,546	

##### Possibilità 1: beta\* sigma'v0

z	sigma'v0	beta	fz	
m	kPa		kPa	
3	0	1,500	0,00	(inizio tratto palo nello strato 1)
6	57	1,076	61,31	(1/4 tratto palo nello strato 1)
7	76	1,010	76,76	(1/3 tratto palo nello strato 1)
9	94	0,900	84,59	(metà tratto palo nello strato 1)
11	112	0,807	90,39	(2/3 tratto palo nello strato 1)
12	121	0,765	92,57	(3/4 tratto palo nello strato 1)
15	148	0,651	96,39	(fine tratto palo nello strato 1)
fz	71,7	kPa		

##### Possibilità 2: K sigma'v0 tgdelta (approccio teorico)

sigma'p	121,000 kPa	(tensione di preconsolidazione a metà tratto di palo nel primo strato)
sigma'v0	94 kPa	(tensione verticale efficace a metà strato o a metà palo se il palo è più corto dello strato)
OCR	1,287	
k0,oc	0,619	
2/3*K0	0,409	
K	0,514	(coefficiente di spinta orizzontale assunto)
delta	27 °	(angolo di attrito palo terreno)
z media	9 m	
fz	24,63 kPa	

##### Possibilità 3: Reese (1978)

fz	26 kPa	0.026*100 Nspt
----	--------	----------------

##### Possibilità 4: Meyerhof (1976)

fz	10 kPa	0.010*100 Nspt
----	--------	----------------

##### fz assunto

kf	32,0 kPa	29,602 aderenza cls terreno
----	----------	-----------------------------

f1	1	fattore di mobilitazione della portata laterale
Plat1	1447 kN	portata laterale tratto 1



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	100	126

**Strato 2 : argilla di Taranto (argilla compatta)**

Qualora il palo non interessi lo strato 2 come spessore dello strato mettere 0 altrimenti indicare il tratto di palo immerso nel secondo strato

L	<b>12,00 m</b>	(tratto di palo immerso nel secondo strato)
gamma	<b>19</b> kN/m <sup>3</sup>	
gamma'	<b>9</b> kN/m <sup>3</sup>	
fi'	<b>27</b> °	
c'	<b>30</b> kPa	
fi u	<b>0</b> °	
cu, metà fusto	<b>300</b> kPa	
N <sub>SPT</sub>		colpi/piede
K0,nc	0,55	

Possibilità 1:  $K \sigma'_{v0} \tan \delta$  (approccio teorico) (considerato più affidabile)

sigma'v0	<b>145,00</b> kPa	(tensione verticale a metà del tratto di palo nel secondo strato)
sigma'p	229,00 kPa	(tensione di preconsolidazione)
OCR	1,58	
k0,oc	0,69	
K	<b>0,62</b>	(coefficiente di spinta orizzontale assunto)
delta	<b>27</b> °	(angolo di attrito palo terreno)
fz	<b>45,52</b> kPa	

Possibilità 2:  $\alpha (cu + \sigma'_{vh} \tan \delta)$  (approccio in termini di tensioni totali)

alfa	<b>0,55</b> (Reese e O'Neill (1989))	(Lancellotta - Fondazioni)
sigma'vh	89,33 kPa	(tensione orizzontale efficace a metà strato)
u	170,00 kPa	(pressione interstiziale)
sigma h	259,33 kPa	(tensione orizzontale totale a metà strato)
L eff	10,80	(lunghezza su cui applicare la fz)
fz	<b>165,00</b> kPa	

fz assunto	<b>70</b> kPa	<	96 kPa	<b>OK</b>
f2	<b>1</b>	fattore di mobilitazione della portata laterale		
Plat2	<b>3165</b> kN	portata laterale tratto 2		
FS Plat	<b>1,3</b>	da Testo Unico		
Plat,d	<b>3548</b> kN	portata laterale totale di calcolo		

**PORTATA DI BASE** (condizioni drenate?...:si,0,no) 0

**Condizioni non drenate**

Calcolo cu, base con la formula  $cu/\sigma'_{vp} = 0,23 \cdot OCR^{0,8}$ 

sigma'p	283,00 kPa	(tensione di preconsolidazione alla base)
sigma'v0	226,00 kPa	(tensione verticale efficace alla base)
OCR	1,252	
k0,oc	0,61	
cu, formula	77,92 kPa	

cu, prove tx UU **300** kPacu, assunta **300** kPa (coesione non drenata alla base del palo)

Sigma v0	456,00 kPa	(tensione verticale totale alla base: media tra altezza esterna ed interna allo scavo)
qc	3156,00 kPa	(portata di base)
fattore di mobilitazione della portata di base	<b>1</b>	
Qbase	<b>3567,5</b> kN	(portata di base)

FS Qbase **1,6** da Testo Unico

**Qbase,d** **2229,7** kN portata di base di calcolo

**PORTATA TOTALE**

Portata totale	<b>5777</b> kN	
Portata totale di calcolo	<b>4127</b> kN	( $\xi_3 = \xi_4 = 1.4$ )
PP palo	418,248 kN	scalata la sottospinta idraulica
<b>Portata utile di calcolo</b>	<b>3708</b> kN	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	101	126

### 10.1.3 Capacità portante pali $\phi$ 1200 L=34m (Spalle)

Quota piano campagna	6 m	(delta rispetto piano campagna)	
Quota falda	2 m	Delta falda	4 m
Quota fondo scavo (testa palo)	3 m	Delta piano scavo (testa palo)	3 m
Quota interfaccia strati	-9 m	Delta interfaccia	15 m
Quota base palo	-31 m	Delta metà tratto palo nel primo strato	9 m
Diametro pali	120 cm	Delta metà tratto palo nel secondo strato	26 m
Lunghezza palo	34 m	Delta base palo	37 m

#### PORTATA LATERALE

##### Strato 1: riporto, sabbia limosa, argilla alterata (strato con scarse proprietà meccaniche)

Qualora il palo sia interamente nello strato 1, come spessore dello strato 1 dare quello corrispondente alla base del palo)/(lunghezza palo+delta testa palo)

L	15 m	(spessore strato rispetto piano campagna)
delta z	3 m	(spessore sottostrati considerati)
fi'	27 °	
gamma	19 kN/m <sup>3</sup>	
gamma'	9 kN/m <sup>3</sup>	
Nspt	10 colpi/piede	(a metà del tratto di palo nello strato 1)
K0,nc	0,546	

##### Possibilità 1: beta\* sigma'v0

z	sigma'v0	beta	fz	
m	kPa		kPa	
3	0	1,500	0,00	(inizio tratto palo nello strato 1)
6	57	1,076	61,31	(1/4 tratto palo nello strato 1)
7	76	1,010	76,76	(1/3 tratto palo nello strato 1)
9	94	0,900	84,59	(metà tratto palo nello strato 1)
11	112	0,807	90,39	(2/3 tratto palo nello strato 1)
12	121	0,765	92,57	(3/4 tratto palo nello strato 1)
15	148	0,651	96,39	(fine tratto palo nello strato 1)
fz	71,7	kPa		

##### Possibilità 2: K sigma'v0 tgdelta (approccio teorico)

sigma'p	121,000 kPa	(tensione di preconsolidazione a metà tratto di palo nel primo strato)
sigma'v0	94 kPa	(tensione verticale efficace a metà strato o a metà palo se il palo è più corto dello strato)
OCR	1,287	
k0,oc	0,619	
2/3*K0	0,409	
K	0,514	(coefficiente di spinta orizzontale assunto)
delta	27 °	(angolo di attrito palo terreno)
z media	9 m	
fz	24,63 kPa	

##### Possibilità 3: Reese (1978)

fz	26 kPa	0.026*100 Nspt
----	--------	----------------

##### Possibilità 4: Meyerhof (1976)

fz	10 kPa	0.010*100 Nspt
----	--------	----------------

##### fz assunto

kf	32,0 kPa	29,602 aderenza cls terreno
----	----------	-----------------------------

f1	1	fattore di mobilitazione della portata laterale
Plat1	1447 kN	portata laterale tratto 1



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	102	126

**Strato 2 : argilla di Taranto (argilla compatta)**

Qualora il palo non interessi lo strato 2 come spessore dello strato mettere 0 altrimenti indicare il tratto di palo immerso nel secondo strato

L	<b>22,00 m</b>	(tratto di palo immerso nel secondo strato)
gamma	<b>19</b> kN/m <sup>3</sup>	
gamma'	<b>9</b> kN/m <sup>3</sup>	
fi'	<b>27</b> °	
c'	<b>30</b> kPa	
fi u	<b>0</b> °	
cu, metà fusto	<b>300</b> kPa	
N <sub>SPT</sub>		colpi/piede
K0,nc	0,55	

Possibilità 1:  $K \sigma'_{v0} \tan \delta$  (approccio teorico) (considerato più affidabile)

sigma'v0	<b>190,00</b> kPa	(tensione verticale a metà del tratto di palo nel secondo strato)
sigma'p	274,00 kPa	(tensione di preconsolidazione)
OCR	1,44	
k0,oc	0,66	
K	<b>0,60</b>	(coefficiente di spinta orizzontale assunto)
delta	<b>27</b> °	(angolo di attrito palo terreno)
fz	<b>58,17</b> kPa	

Possibilità 2:  $\alpha (cu + \sigma'_{vh} \tan \delta)$  (approccio in termini di tensioni totali)

alfa	<b>0,55</b> (Reese e O'Neill (1989))	(Lancellotta - Fondazioni)
sigma'vh	114,16 kPa	(tensione orizzontale efficace a metà strato)
u	220,00 kPa	(pressione interstiziale)
sigma h	334,16 kPa	(tensione orizzontale totale a metà strato)
L eff	20,80	(lunghezza su cui applicare la fz)
fz	<b>165,00</b> kPa	

fz assunto	<b>70</b> kPa	<	96 kPa	<b>OK</b>
f2	<b>1</b>	fattore di mobilitazione della portata laterale		
Plat2	<b>5803</b> kN	portata laterale tratto 2		
FS Plat	<b>1,3</b>	da Testo Unico		
Plat,d	<b>5577</b> kN	portata laterale totale di calcolo		

**PORTATA DI BASE** (condizioni drenate?...1:si,0:no) 0

**Condizioni non drenate**

Calcolo cu, base con la formula  $cu/\sigma'_{vp} = 0,23 \cdot OCR^{0,8}$ 

sigma'p	373,00 kPa	(tensione di preconsolidazione alla base)
sigma'v0	316,00 kPa	(tensione verticale efficace alla base)
OCR	1,180	
k0,oc	0,59	
cu, formula	97,96 kPa	

cu, prove tx UU **300** kPacu, assunta **300** kPa (coesione non drenata alla base del palo)

Sigma v0	646,00 kPa	(tensione verticale totale alla base: media tra altezza esterna ed interna allo scavo)
qc	3346,00 kPa	(portata di base)
fattore di mobilitazione della portata di base	<b>1</b>	
Qbase	<b>3782,3</b> kN	(portata di base)

FS Qbase **1,6** da Testo Unico

**Qbase,d** **2363,9** kN portata di base di calcolo

**PORTATA TOTALE**

Portata totale	<b>7941</b> kN	
Portata totale di calcolo	<b>5672</b> kN	( $\xi_3 = \xi_4 = 1.4$ )
PP palo	587,808 kN	scalata la sottospinta idraulica
<b>Portata utile di calcolo</b>	<b>5084</b> kN	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	103	126

#### 10.1.4 Capacità portante pali $\phi$ 1500 L=37m (P5-P6)

Quota piano campagna	6 m	(delta rispetto piano campagna)	
Quota falda	2 m	Delta falda	4 m
Quota fondo scavo (testa palo)	3 m	Delta piano scavo (testa palo)	3 m
Quota interfaccia strati	-9 m	Delta interfaccia	15 m
Quota base palo	-34 m	Delta metà tratto palo nel primo strato	9 m
Diametro pali	150 cm	Delta metà tratto palo nel secondo strato	27,5 m
Lunghezza palo	37 m	Delta base palo	40 m

#### PORTATA LATERALE

##### Strato 1: riporto, sabbia limosa, argilla alterata (strato con scarse proprietà meccaniche)

Qualora il palo sia interamente nello strato 1, come spessore dello strato 1 dare quello corrispondente alla base del palo)/(lunghezza palo+delta testa palo)

L	15 m	(spessore strato rispetto piano campagna)
delta z	3 m	(spessore sottostrati considerati)
fi'	27 °	
gamma	19 kN/m <sup>3</sup>	
gamma'	9 kN/m <sup>3</sup>	
Nspt	10 colpi/piede	(a metà del tratto di palo nello strato 1)
K0,nc	0,546	

##### Possibilità 1: beta\* sigma'v0

z	sigma'v0	beta	fz	
m	kPa		kPa	
3	0	1,500	0,00	(inizio tratto palo nello strato 1)
6	57	1,076	61,31	(1/4 tratto palo nello strato 1)
7	76	1,010	76,76	(1/3 tratto palo nello strato 1)
9	94	0,900	84,59	(metà tratto palo nello strato 1)
11	112	0,807	90,39	(2/3 tratto palo nello strato 1)
12	121	0,765	92,57	(3/4 tratto palo nello strato 1)
15	148	0,651	96,39	(fine tratto palo nello strato 1)
fz	71,7	kPa		

##### Possibilità 2: K sigma'v0 tgdelta (approccio teorico)

sigma'p	121,000 kPa	(tensione di preconsolidazione a metà tratto di palo nel primo strato)
sigma'v0	94 kPa	(tensione verticale efficace a metà strato o a metà palo se il palo è più corto dello strato)
OCR	1,287	
k0,oc	0,619	
2/3*K0	0,409	
K	0,514	(coefficiente di spinta orizzontale assunto)
delta	27 °	(angolo di attrito palo terreno)
z media	9 m	
fz	24,63 kPa	

##### Possibilità 3: Reese (1978)

fz 26 kPa 0.026\*100 Nspt

##### Possibilità 4: Meyerhof (1976)

fz 10 kPa 0.010\*100 Nspt

##### fz assunto

kf 32,0 kPa 29,602 aderenza cls terreno

f1 1 fattore di mobilitazione della portata laterale  
Plat1 1809 kN portata laterale tratto 1



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	104	126

**Strato 2 : argilla di Taranto (argilla compatta)**

Qualora il palo non interessi lo strato 2 come spessore dello strato mettere 0 altrimenti indicare il tratto di palo immerso nel secondo strato

L	<b>25,00 m</b>	(tratto di palo immerso nel secondo strato)
gamma	<b>19</b> kN/m <sup>3</sup>	
gamma'	<b>9</b> kN/m <sup>3</sup>	
fi'	<b>27</b> °	
c'	<b>30</b> kPa	
fi u	<b>0</b> °	
cu, metà fusto	<b>300</b> kPa	
N <sub>SPT</sub>		colpi/piede
K0,nc	0,55	

Possibilità 1:  $K \sigma'_{v0} \tan \delta$  (approccio teorico) (considerato più affidabile)

sigma'v0	<b>203,50</b> kPa	(tensione verticale a metà del tratto di palo nel secondo strato)
sigma'p	287,50 kPa	(tensione di preconsolidazione)
OCR	1,41	
k0,oc	0,65	
K	<b>0,60</b>	(coefficiente di spinta orizzontale assunto)
delta	<b>27</b> °	(angolo di attrito palo terreno)
fz	<b>61,95</b> kPa	

Possibilità 2:  $\alpha (cu + \sigma'_{h} \tan \delta)$  (approccio in termini di tensioni totali)

alfa	<b>0,55</b> (Reese e O'Neill (1989)) (Lancellotta - Fondazioni)
sigma'h	121,59 kPa (tensione orizzontale efficace a metà strato)
u	235,00 kPa (pressione interstiziale)
sigma h	356,59 kPa (tensione orizzontale totale a metà strato)
L eff	23,50 (lunghezza su cui applicare la fz)
fz	<b>165,00</b> kPa

fz assunto	<b>70</b> kPa	<	96 kPa	<b>OK</b>
f2	<b>1</b>	fattore di mobilitazione della portata laterale		
Plat2	<b>8243</b> kN	portata laterale tratto 2		
FS Plat	<b>1,3</b>	da Testo Unico		
Plat,d	<b>7732</b> kN	portata laterale totale di calcolo		

**PORTATA DI BASE** (condizioni drenate?...1:si,0:no) 0

**Condizioni non drenate**Calcolo cu, base con la formula  $cu/\sigma'_{vp} = 0,23 \cdot OCR^{0,8}$ 

sigma'p	400,00 kPa	(tensione di preconsolidazione alla base)
sigma'v0	343,00 kPa	(tensione verticale efficace alla base)
OCR	1,166	
k0,oc	0,59	
cu, formula	104,04 kPa	

cu, prove tx UU **300** kPacu, assunta **300** kPa (coesione non drenata alla base del palo)

Sigma v0	703,00 kPa	(tensione verticale totale alla base: media tra altezza esterna ed interna allo scavo)
qc	3403,00 kPa	(portata di base)
fattore di mobilitazione della portata di base	<b>1</b>	
Qbase	<b>6010,5</b> kN	(portata di base)

FS Qbase **1,6** da Testo Unico  
**Qbase,d** **3756,6** kN portata di base di calcolo

**PORTATA TOTALE**

Portata totale	<b>11488</b> kN	
Portata totale di calcolo	<b>8206</b> kN	( $\xi_3 = \xi_4 = 1.4$ )
PP palo	997,93125 kN	scalata la sottospinta idraulica
<b>Portata utile di calcolo</b>	<b>7208</b> kN	





Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	106	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 2

ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
si faccia riferimento al manuale di  
input PARAGEN, versione 6.21.

N. comando  
1: \* Paratie for Windows version 6.2  
2: \* Filename= <c:\documents and  
settings\gcacciotti\documenti\lavori\taranto\_defin  
3: \* project with "run time" parameters  
4: \* Force=kN Lenght=m  
5: \*  
6: units m kN  
7: title History 0 - Berlinese scavo P5  
8: delta 0.5  
9: option param itemax 20  
10: option noprint echo  
11: option noprint displ  
12: option noprint react  
13: option noprint stresses  
14: wall LeftWall 0 -10.16 0  
15: \*  
16: soil UHLeft LeftWall -10.16 0 1 0  
17: soil DHLeft LeftWall -10.16 0 2 180  
18: \*  
19: prescribe LeftWall 0 1 0 REL 2 7  
20: prescribe LeftWall -1.47 1 0 REL 4 7  
21: prescribe LeftWall -2.95 1 0 REL 6 7  
22: \*  
23: material Cls 2.9E+007  
24: \*  
25: beam Beam LeftWall -10.16 0 Cls 0.196463 11 11  
26: \*  
27: \* Soil Profile  
28: \*  
29: ldata Rilevato 0  
30: weight 19 9 10  
31: atrest 0.470081 0.5 1  
32: resistance 0 32 0.267 5.052  
33: young 50000 50000  
34: endlayer  
35: ldata Riporto -2.95  
36: weight 19 9 10  
37: atrest 0.54601 0.5 1  
38: resistance 0 27 0.33 3.701



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	107	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 3

N. comando

```
39:      young      5000 5000
40:      endlayer
41: *
42: step 1 :
43:      setwall LeftWall
44:      geom 0 -0.5
45: endstep
46: *
47: step 2 :
48:      setwall LeftWall
49:      geom 0 -0.5
50: endstep
51: *
52: step 3 :
53:      setwall LeftWall
54:      geom 0 -1.97
55: endstep
56: *
57: step 4 :
58:      setwall LeftWall
59:      geom 0 -1.97
60: endstep
61: *
62: step 5 :
63:      setwall LeftWall
64:      geom 0 -3.45
65: endstep
66: *
67: step 6 :
68:      setwall LeftWall
69:      geom 0 -3.45
70: endstep
71: *
72: step 7 :
73:      setwall LeftWall
74:      geom 0 -6.66
75:      surcharge 20 0 0 -6.66
76: endstep
77: *
78: *
```



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	108	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 4

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER Rilevato

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 0.0000	m	
quota inferiore	= -2.9500	m	
peso fuori falda	= 19.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 9.0000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	= 32.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.26700		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 5.0520		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.47008		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 50000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 50000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 32.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.26700		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 5.0520		(A VALLE)

LAYER Riporto

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -2.9500	m	
quota inferiore	= -0.10000E+31	m	
peso fuori falda	= 19.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 9.0000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	= 27.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.33000		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.7010		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.54601		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 5000.0	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 5000.0	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 27.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.33000		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.7010		(A VALLE)



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	109	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 5

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 3  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 4  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 5  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 6  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 7  
(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)  
NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	110	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 6

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-0.50000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-10.160	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-0.50000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	111	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 7

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

quota di equil. pressioni dell'acqua	= -10.160	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y	= 0.0000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -1.9700	m
quota della falda	= -0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= -0.99900E+30	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -10.160	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	112	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 8

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

Wood top pressure elev. = 0.0000 m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m  
quota piano campagna = 0.0000 m  
quota del fondo scavo = -1.9700 m  
quota della falda = -0.99900E+30 m  
sovraccarico a monte = 0.0000 kPa  
quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m  
depressione falda a valle = 0.0000 m  
sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m  
quota di taglio = 0.0000 m  
quota di equil. pressioni dell'acqua = -10.160 m  
indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)  
accelerazione sismica orizz. = 0.0000 [g]  
accel. sismica vert. a monte = 0.0000 [g]  
accel. sismica vert. a valle = 0.0000 [g]  
angolo beta a monte = 0.0000 [°]  
delta/phi a monte = 0.0000  
angolo beta a valle = 0.0000 [°]  
delta/phi a valle = 0.0000  
opzione dyn. acqua = 0.0000 (1=pervious)  
rapporto pressioni in eccesso Ru = 0.0000  
Wood bottom pressure = 0.0000 kPa  
Wood top pressure = 0.0000 m  
Wood bottom pressure elev. = 0.0000 kPa  
Wood top pressure elev. = 0.0000 m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m  
quota piano campagna = 0.0000 m  
quota del fondo scavo = -3.4500 m  
quota della falda = -0.99900E+30 m  
sovraccarico a monte = 0.0000 kPa  
quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m  
depressione falda a valle = 0.0000 m  
sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	113	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 9

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -10.160	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 6

WALL LeftWall

coordinata y	= 0.0000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -3.4500	m
quota della falda	= -0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= -0.99900E+30	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -10.160	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	114	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 10

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 6

Wood bottom pressure elev. = 0.0000 kPa  
Wood top pressure elev. = 0.0000 m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 7

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m  
quota piano campagna = 0.0000 m  
quota del fondo scavo = -6.6600 m  
quota della falda = -0.99900E+30 m  
sovraccarico a monte = 20.000 kPa  
quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m  
depressione falda a valle = 0.0000 m  
sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
quota del sovraccarico a valle = -6.6600 m  
quota di taglio = 0.0000 m  
quota di equil. pressioni dell'acqua = -10.160 m  
indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)  
accelerazione sismica orizz. = 0.0000 [g]  
accel. sismica vert. a monte = 0.0000 [g]  
accel. sismica vert. a valle = 0.0000 [g]  
angolo beta a monte = 0.0000 [°]  
delta/phi a monte = 0.0000  
angolo beta a valle = 0.0000 [°]  
delta/phi a valle = 0.0000  
opzione dyn. acqua = 0.0000 (1=pervious)  
rapporto pressioni in eccesso Ru = 0.0000  
Wood bottom pressure = 0.0000 kPa  
Wood top pressure = 0.0000 m  
Wood bottom pressure elev. = 0.0000 kPa  
Wood top pressure elev. = 0.0000 m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	115	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
 21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
 History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 11

RIASSUNTO ELEMENTI  
 =====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL					
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle
		m	m		deg
UHLeft	LeftWall	0.	-10.16	UPHILL	0.
DHLeft	LeftWall	0.	-10.16	DOWNHILL	180.0

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick
		m	m		m
Beam	LeftWall	0.	-10.16	_	0.1965



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	116	126

PARATIE 6.21

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 12

21 SETTEMBRE 2006 16:50:13

History 0 - Berlinese scavo P5

RIASSUNTO DATI VARI

=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
Cls	2.9E+007

SPOSTAMENTI IMPRESSI							
Wall	Zeta	Dir.	type	value	units	from	to
Left	0	ydispl	REL	0	m	2	7
Left	-1.47	ydispl	REL	0	m	4	7
Left	-2.95	ydispl	REL	0	m	6	7



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	117	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 13

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	3	SI
2	2	SI
3	5	SI
4	2	SI
5	3	SI
6	2	SI
7	4	SI



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	118	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 14

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI  
\*TUTTI I PASSI\*  
\* PARETE LeftWall\*  
\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*  
\* NOTA: LE QUOTE ESPRESSE IN m  
E GLI SPOSTAMENTI IN m

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE LeftWall
1	0.0000	0.11096E-17	7
2	-0.50000	0.52514E-02	4
3	-1.0000	0.45724E-02	4
4	-1.4700	0.39443E-02	7
5	-1.9700	0.43981E-02	6
6	-2.4700	0.49698E-02	6
7	-2.9500	0.54930E-02	7
8	-3.4500	0.84980E-02	7
9	-3.9500	0.12520E-01	7
10	-4.4500	0.16910E-01	7
11	-4.9500	0.21131E-01	7
12	-5.4500	0.24759E-01	7
13	-5.9500	0.27501E-01	7
14	-6.4500	0.29203E-01	7
15	-6.9500	0.29861E-01	7
16	-7.4500	0.29617E-01	7
17	-7.9500	0.28711E-01	7
18	-8.4500	0.27380E-01	7
19	-8.9500	0.25816E-01	7
20	-9.4500	0.24148E-01	7
21	-9.9500	0.22448E-01	7
22	-10.160	0.18321E-01	7



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	119	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
 21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
 History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 15

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE  
 (PER UNITA' DI PROFONDITA')

\* PARETE LeftWall GRUPPO Beam\*

\*STEP 1 - 7\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

MOMENTO SX = Momento che tende le fibre sulla faccia sinistra [kN\*m/m]  
 MOMENTO DX = Momento che tende le fibre sulla faccia destra [kN\*m/m]  
 TAGLIO = forza tagliante (valore assoluto, priva di segno)[kN/m ]

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	0.	0.	0.	0.1381E-11
	B	-0.5000	0.	0.6509E-12	0.1381E-11
2	A	-0.5000	0.6731E-15	0.1322E-11	17.19
	B	-1.000	8.595	0.	17.19
3	A	-1.000	8.595	0.	27.65
	B	-1.470	21.59	0.	27.65
4	A	-1.470	21.59	0.	60.26
	B	-1.970	46.77	0.	60.26
5	A	-1.970	46.77	0.	74.83
	B	-2.470	84.18	2.629	74.83
6	A	-2.470	84.18	2.629	91.64
	B	-2.950	128.2	10.11	91.64
7	A	-2.950	128.2	10.11	109.8
	B	-3.450	73.28	13.37	109.8
8	A	-3.450	73.28	13.37	95.04
	B	-3.950	25.76	11.20	95.04
9	A	-3.950	25.76	11.20	79.36
	B	-4.450	3.674	13.92	79.36
10	A	-4.450	3.674	13.92	62.11
	B	-4.950	2.351	44.98	62.11
11	A	-4.950	2.351	44.98	43.29
	B	-5.450	1.373	66.62	43.29
12	A	-5.450	1.373	66.62	22.90
	B	-5.950	0.6882	78.07	22.90
13	A	-5.950	0.6882	78.07	2.542
	B	-6.450	0.2426	78.55	2.542
14	A	-6.450	0.2426	78.55	22.57
	B	-6.950	0.5914E-01	67.26	22.57
15	A	-6.950	0.5914E-01	67.26	37.46
	B	-7.450	0.4908	48.53	37.46
16	A	-7.450	0.4908	48.53	36.34
	B	-7.950	0.6197	30.36	36.34
17	A	-7.950	0.6197	30.36	28.07
	B	-8.450	0.5384	16.32	28.07



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	120	126

PARATIE 6.21

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 16

21 SETTEMBRE 2006 16:50:13

History 0 - Berlinese scavo P5

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	-8.450	0.5384	16.32	18.75
	B	-8.950	0.3428	6.949	18.75
19	A	-8.950	0.3428	6.949	10.34
	B	-9.450	0.1303	1.779	10.34
20	A	-9.450	0.1303	1.779	3.558
	B	-9.950	0.2331E-11	0.6217E-13	3.558
21	A	-9.950	0.7439E-12	0.7526E-14	0.
	B	-10.16	0.	0.	0.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	121	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 17

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE LeftWall GRUPPO UHLeft\*

\*STEP 1 - 7\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]  
TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]  
PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]  
GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	9.402	5.299	0.	0.
2	-0.5000	34.38	12.44	0.	0.
3	-1.000	21.56	8.846	0.	0.
4	-1.470	16.86	15.54	0.	0.
5	-1.970	29.15	14.14	0.	0.
6	-2.470	34.30	17.20	0.	0.
7	-2.950	29.47	23.32	0.	0.
8	-3.450	34.15	28.03	0.	0.
9	-3.950	38.89	31.84	0.	0.
10	-4.450	43.71	35.02	0.	0.
11	-4.950	48.62	38.21	0.	0.
12	-5.450	53.63	41.39	0.	0.
13	-5.950	58.71	44.57	0.	0.
14	-6.450	63.85	47.75	0.	0.
15	-6.950	69.02	50.94	0.	0.
16	-7.450	74.22	54.12	0.	0.
17	-7.950	79.43	57.30	0.	0.
18	-8.450	84.64	60.48	0.	0.
19	-8.950	89.85	62.10	0.	0.
20	-9.450	95.06	63.21	0.	0.
21	-9.950	100.3	64.30	0.	0.
22	-10.16	102.4	62.77	0.	0.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	122	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 18

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE LeftWall GRUPPO DHLeft\*

\*STEP 1 - 7\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]  
TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]  
PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]  
GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.5000	0.	0.	0.	0.
3	-1.000	5.972	1.764	0.	0.
4	-1.470	10.38	4.026	0.	0.
5	-1.970	15.80	6.063	0.	0.
6	-2.470	47.99	19.25	0.	0.
7	-2.950	26.27	10.14	0.	0.
8	-3.450	31.83	12.11	0.	0.
9	-3.950	37.36	14.09	0.	0.
10	-4.450	42.82	16.11	0.	0.
11	-4.950	48.21	18.17	0.	0.
12	-5.450	53.54	20.26	0.	0.
13	-5.950	58.80	22.37	0.	0.
14	-6.450	64.03	24.51	0.	0.
15	-6.950	69.22	26.66	0.	0.
16	-7.450	74.41	28.82	0.	0.
17	-7.950	79.58	30.99	0.	0.
18	-8.450	84.75	33.15	0.	0.
19	-8.950	89.91	35.32	0.	0.
20	-9.450	95.08	37.48	0.	0.
21	-9.950	100.2	39.65	0.	0.
22	-10.16	102.4	40.55	0.	0.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	123	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 19  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

RIASSUNTO SPINTE NEGLI ELEMENTI TERRENO  
(LE SPINTE SONO CALCOLATE INTEGRANDO GLI SFORZI NEI SINGOLI ELEMENTI MOLLA)

SPINTA EFFICACE VERA = Integrale delle pressioni orizzontali efficaci in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m

SPINTA ACQUA = Integrale delle pressioni interstiziali in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m

SPINTA TOTALE VERA = Somma della SPINTA EFFICACE e della SPINTA DELL'ACQUA: e' l' azione totale sulla parete: unita' di misura kN/m

SPINTA ATTIVA POSSIBILE = La minima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m

SPINTA PASSIVA POSSIBILE = La massima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m

RAPPORTO PASSIVA/VERA = e' il rapporto tra la massima spinta possibile e la spinta efficace vera: fornisce un'indicazione su quanta spinta passiva venga mobilitata;

SPINTA PASSIVA MOBILITATA = e' l'inverso del rapporto precedente, espresso in unita' percentuale: indica quanta parte della massima spinta possibile e' stata mobilitata;

RAPPORTO VERA/ATTIVA = e' il rapporto tra la spinta efficace vera e la minima spinta possibile: fornisce un'indicazione di quanto questa porzione di terreno sia prossima alla condizione di massimo rilascio.

FASE	1	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA			500.77	500.77
SPINTA ACQUA			0.	0.
SPINTA TOTALE VERA			500.77	500.77
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			319.25	289.66
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			3722.9	3342.9
RAPPORTO PASSIVA/VERA			7.4344	6.6755
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			13.%	15.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			1.5686	1.7288





Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	125	126

PARATIE 6.21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
21 SETTEMBRE 2006 16:50:13  
History 0 - Berlinese scavo P5

PAG. 21

FASE	6	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	438.30	380.31
		SPINTA ACQUA	0.	0.
		SPINTA TOTALE VERA	438.30	380.31
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	319.25	141.15
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	3722.9	1583.0
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	8.4940	4.1624
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	12.%	24.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.3729	2.6944

FASE	7	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	428.16	239.57
		SPINTA ACQUA	0.	0.
		SPINTA TOTALE VERA	428.16	239.57
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	382.89	38.595
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	4548.1	432.85
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	10.623	1.8068
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	9.%	55.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.1182	6.2072



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D 1 APO S 006	01	126	126

### 10.2.2 Verifica tubi di armatura

La berlinese è realizzata con micropali D=220mm armati con tubi cavi Dest=159mm sp=10mm (Fe510).  
Si riporta di seguito il calcolo tensionale corrispondente al momento massimo relativo allo step 7 (condizione finale di esercizio in presenza di scavo).

Sollecitazioni a m		Interasse micropali	Sollecitazioni a colonna	
M	V	i	M <sub>micropalo</sub>	V <sub>micropalo</sub>
[kNm/m]	[kN/m]	[m]	[kNm]	[kN]
128.17		0.3	38.45	0.00

Tubo armatura				
fi est	s	J	W	A
[mm]	[mm]	[cm <sup>4</sup> ]	[cm <sup>3</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]
159	10	1304	164	46.79

Verifiche tensionali	
sigma id	controllo
[MPa]	
234.38	verificato

Tipo acciaio	Fe510	
Es	210000	[MPa]
Sigma adm	240	[MPa]