
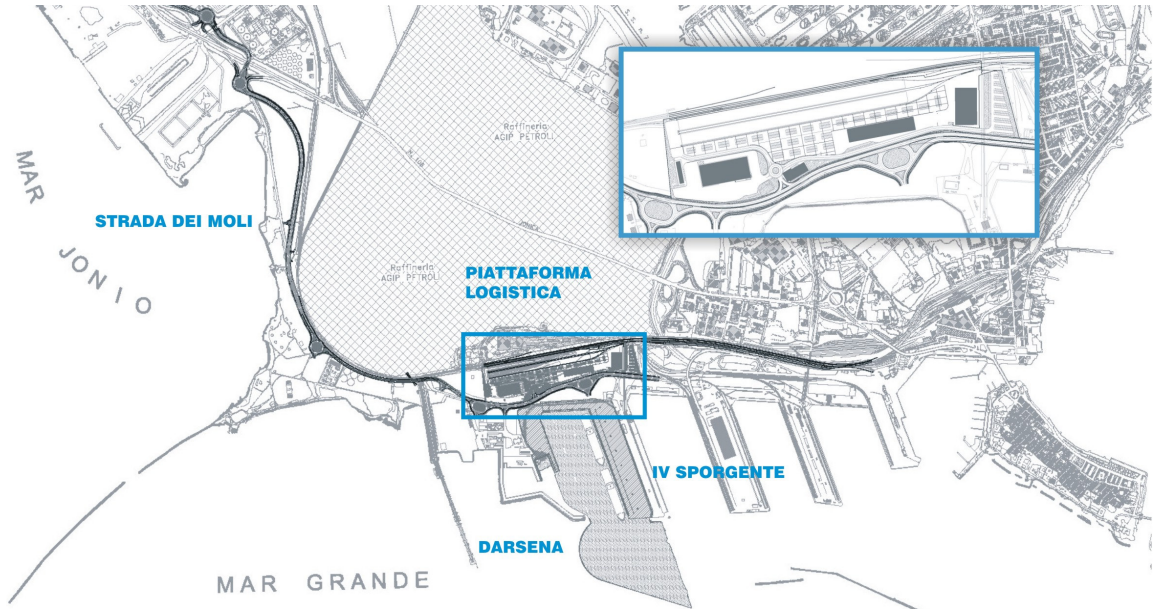




Titolo <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>			Documento no. <b>123.700 D1 APO S 003</b>	Rev 01	Pag. 1	di 62
Strada dei Moli Ponte B – superamento 1° canale di scarico ILVA – Relazione di calcolo			 <b>Autorità Portuale di Taranto</b>			
Tipo doc. CR9	Emesso da DTP	Commessa no. 123-700	Progetto: Piastra Portuale 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				
---	--	--	--	---	--	--	--	--

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

SOCIETA' DI PROGETTO:

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



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	2	62

## INDICE

PAGINA

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SOLUZIONE TECNICA E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>AZIONI</b> .....	<b>11</b>
5.1	PESO PROPRIO DELLE STRUTTURE .....	11
5.2	CARICHI PERMANENTI PORTATI.....	11
5.3	SPINTA DELLE TERRE .....	11
5.4	CARICHI MOBILI.....	11
5.5	FRENATURA .....	11
5.6	CENTRIFUGA.....	12
5.7	AZIONE DEL VENTO .....	12
5.8	AZIONI DA SVIO.....	12
5.9	AZIONI SISMICHE.....	12
<b>6</b>	<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI SULLA SPALLA</b> .....	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>VERIFICHE STRUTTURALI SPALLA</b> .....	<b>23</b>
8.1	VERIFICHE STRUTTURALI SEZIONI .....	53
<b>9</b>	<b>VERIFICHE STRUTTURALI IMPALCATO</b> .....	<b>54</b>
9.1	VERIFICA TRAVE DI BORDO .....	58
<b>10</b>	<b>APPOGGI E GIUNTI</b> .....	<b>59</b>
<b>11</b>	<b>VERIFICHE GEOTECNICHE</b> .....	<b>60</b>
11.1	PALI DI FONDAZIONE.....	60
11.1.1	Capacità portante pali $\phi$ 1200 L=16m.....	61

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	3	62

## 1 PREMESSA

L'opera, oggetto della presente relazione di calcolo, denominata "Ponte B: superamento primo canale di scarico ILVA", si colloca, nel contesto generale del progetto della Strada dei Moli.

L'opera si posiziona tra la progressiva 3+771,.75 e la progressiva 3+356, 55 dell'asse principale della Strada dei Moli di nuova realizzazione, tale asse si presenta con uno sviluppo complessivo planimetrico di 5176,00 m.

Il ponte B ha lo scopo di scavalcare il primo canale di scarico ILVA.

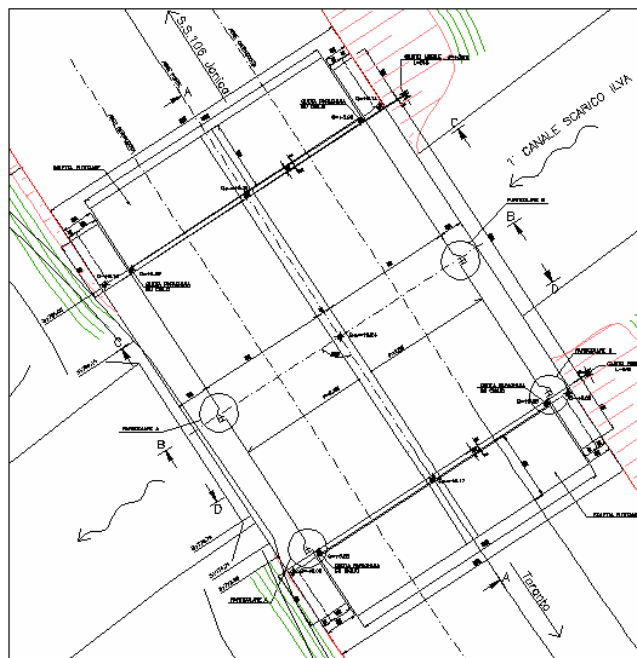
L'opera sostituisce un ponte già esistente che verrebbe completamente demolito.

La realizzazione del ponte B avviene in tre fasi:

- Fase 1: costruzione dell'impalcato destro (rispetto all'asse stradale),
- Fase 2: demolizione ponte esistente,
- Fase 3: completamento del ponte B con la realizzazione dell'impalcato sinistro.

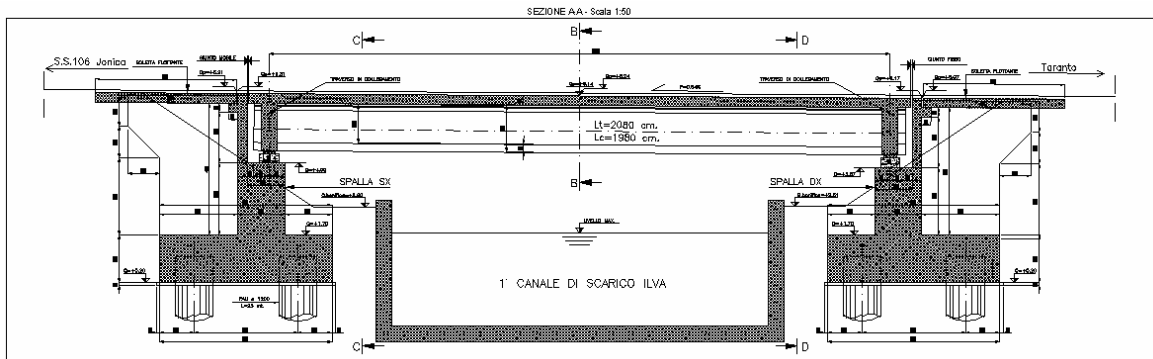
Durante le fasi 2 e 3 la percorrenza dell'impalcato destro è limitata ad una larghezza della carreggiata di 4 m.

Planimetricamente esso presenta uno sviluppo in rettilineo come illustrato nella sottostante figura.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	4	62

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



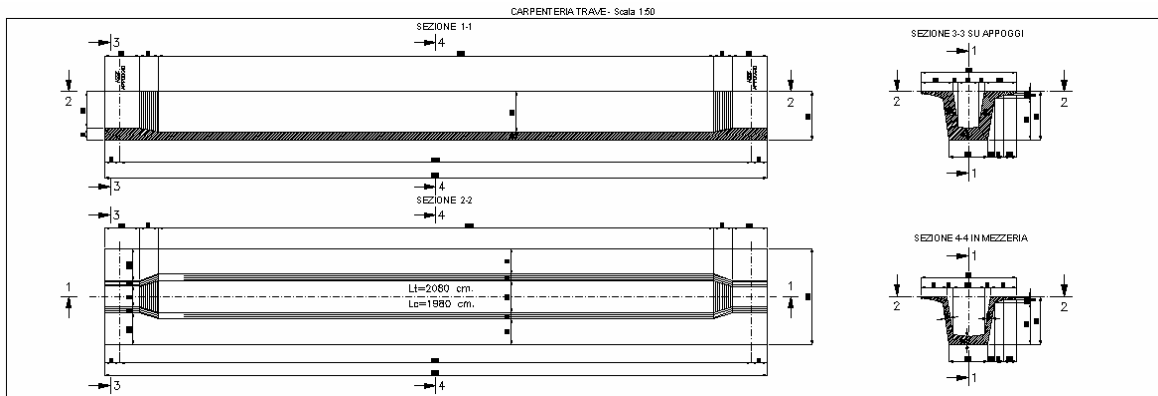
Per quanto concerne infine le barriere di sicurezza previste, esse sono di classe H3.

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	5	62

## 2 SOLUZIONE TECNICA E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

La soluzione tecnica proposta prevede due impalcati a schema isostatico realizzati con travi prefabbricate aventi sezione a cassoncino di altezza  $H = 150$  cm con soletta collaborante gettata in opera di spessore 30cm, predalles comprese, e solidarizzate in testata con traverso di collegamento anch'esso gettato in opera.

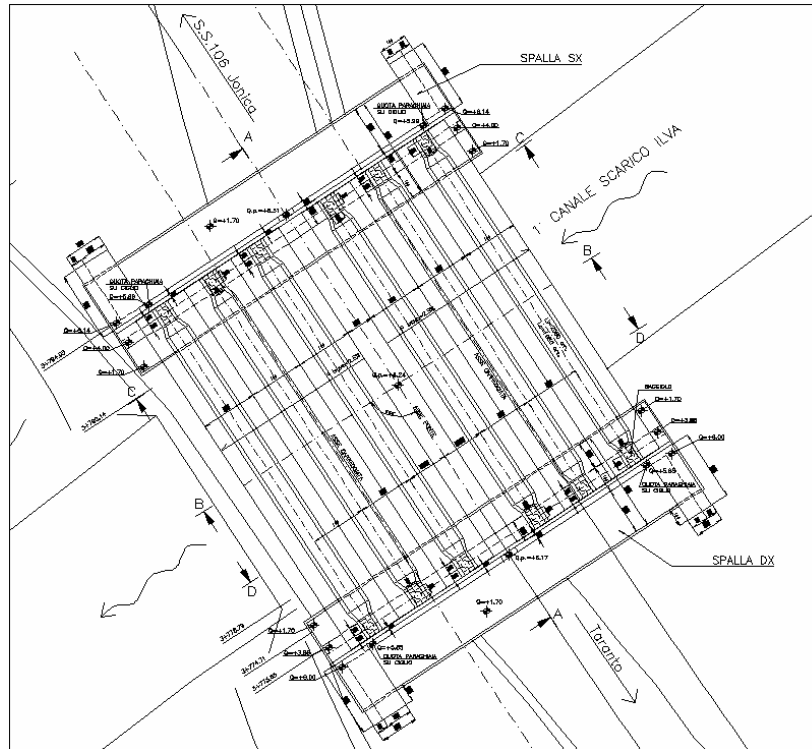
L'interasse delle travi è di 3m, pari alla larghezza superiore delle stesse.



Sezioni trave prefabbricata

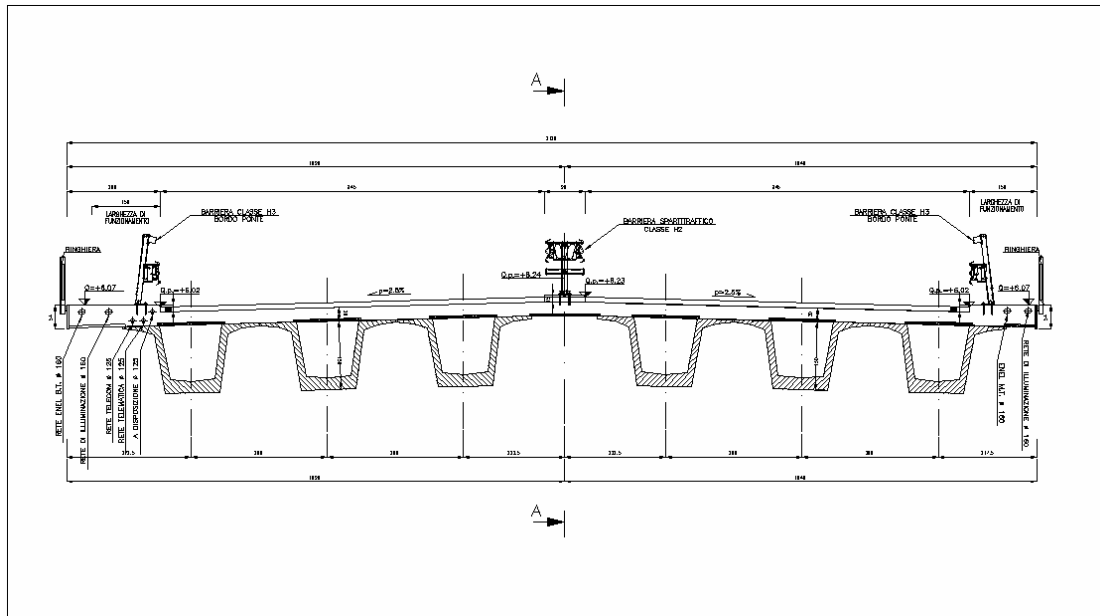


Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	6	62



*Pianta travi*

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	7	62



Sezione trasversale

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

La larghezza delle due carreggiate è di 8.00 m; alle estremità si affiancano due cordoli laterali uno da 1.50 m e l'altro da 2.06 m, tra le due carreggiate è collocato un cordolo spartitraffico di larghezza 0.90 m. All'interno dei cordoli vengono alloggiati i cavidotti per i servizi, mentre superiormente si collocano i piantoni delle barriere.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	8	62

### 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 D1 APO S 003	01	9	62

- 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 D1 APO S 003	01	10	62

#### 4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

I materiali impiegati nelle membrature sono:

– CALCESTRUZZO per travi prefabbricate, pile e pulvini

$$\underline{R_{ck}} \geq 45 \text{ N/mm}^2$$

$$E_c = 38236.8 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} = 23.34 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = 3.36 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctd} = 1.47 \text{ N/mm}^2$$

resistenza caratteristica cubica

modulo elastico

resistenza a compressione di calcolo

resistenza a trazione media

resistenza a trazione di calcolo

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

$$\underline{R_{ck}} \geq 35 \text{ N/mm}^2$$

$$E_c = 33722 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cd} = 18.15 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = 2.89 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctd} = 1.26 \text{ N/mm}^2$$

resistenza caratteristica cubica

modulo elastico

resistenza a compressione di calcolo

resistenza a trazione media

resistenza a trazione di calcolo

– ACCIAIO PER ARMATURE LENTE

Fe B 44 k controllato in stabilimento

$$f_{yk} \geq 430 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yd} = 373.9 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

tensione caratteristica di snervamento

tensione di snervamento di calcolo

modulo elastico

– ACCIAIO DA PRECOMPRESSIONE IN TREFOLI

Trefoli da 0.6"

$$f_{ptk} \geq 1860 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{p(0.1)k} \geq 1670 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 195000 \text{ MPa}$$

tensione caratteristica di rottura

tensione caratteristica allo 0.1% di deformazione residua

modulo elastico

– ACCIAIO DA PRECOMPRESSIONE IN BARRE

Barre  $\phi$  26 mm

$$f_{ptk} \geq 1050 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{pyk} \geq 835 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$$

tensione caratteristica di rottura

tensione caratteristica di snervamento

modulo elastico



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	11	62

## 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

### 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 D1 APO S 003	01	12	62

## 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 D1 APO S 003	01	13	62

Nella fattispecie le spalle e le pile hanno un comportamento flessionale limitato in quanto caratterizzate da un rapporto  $H/L \ll 1$  per cui la Norma impone un fattore  $q = 1$

Per quanto concerne il tipo di analisi eseguita si effettua un'analisi statica equivalente, risultando completamente soddisfatti tutti i requisiti richiesti al punto 7.2 della Norma suddetta, valutando le azioni nel modo seguente:

analisi longitudinale

$$F = M \cdot S_d(T_1)$$

dove:

M

massa complessiva impalcato più massa metà superiore degli elementi verticali sismoresistenti;

$S_d(T_1)$

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

rigidezza degli elementi verticali sismoresistenti.

analisi trasversale

$$F_i = \frac{4\pi^2}{T^2} \frac{S_d(T)}{g^2} d_i G_i$$

dove:

$F_i$

forza da applicare al grado di libertà i;

g

accelerazione di gravità;

$S_d(T)$

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

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\sum G_i d_i^2}{g \sum G_i d_i}}$$

periodo approssimato del primo modo di vibrare trasversale;



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	14	62

$d_i$  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

$$F = M \cdot S_d(T_1)$$

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



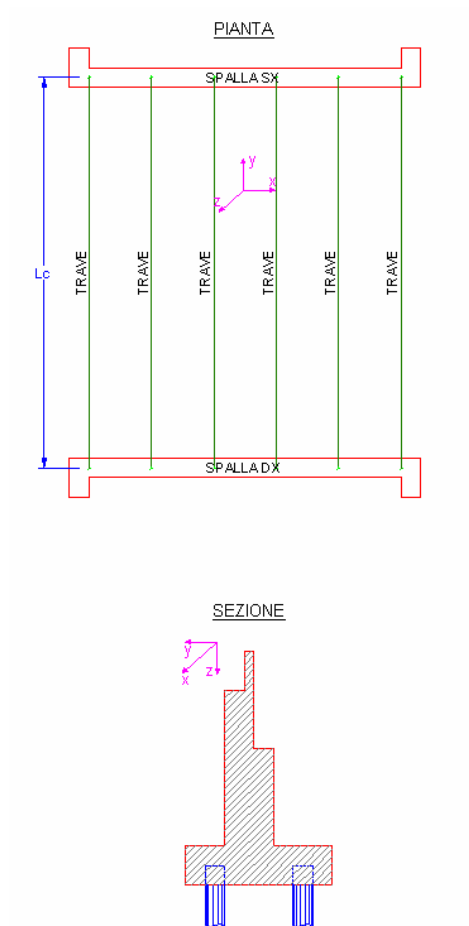
Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	15	62

## 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 D1 APO S 003	01	16	62

## 7 ANALISI DEI CARICHI SULLA SPALLA



***Piastra Portuale di Taranto - Piastra logistica integrata al sistema 'Corridoio Adriatico'***

**Opera:** Ponte  
B

***Reazioni Travata per la verifica della spalla fissa - Ponte a campata unica***  
***(secondo 'Norme Tecniche per le costruzioni' 23-09-2005)***





Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	17	62

**Dati:**

<b>Luce di calcolo</b>	(m)	<b>19.80</b>
<b>Peso Calcestruzzo</b>	(kN/m3)	<b>25.00</b>
<b>Modulo calcestruzzo</b>	(MPa)	<b>33000</b>

**Carichi Permanenti Distribuiti:**

Numero travi	-	<b>6</b>
Area trave	(mq)	<b>1.50</b>
Lunghezza Travi	(m)	<b>20.80</b>
Altezza soletta	(m)	<b>0.30</b>
Larghezza totale	(m)	<b>21.36</b>
Altezza marciapiede	(m)	<b>0.15</b>
Larghezza Marciapiede	(m)	<b>2.23</b>
numero marciapiedi	-	<b>2</b>
Peso pavimentazione	(kN/mq)	<b>3.00</b>
Larghezza sede stradale	(m)	<b>16.90</b>
Barriera	(kN/m)	<b>3.00</b>
numero barriere	-	<b>2</b>
	tot.	(kN/m) 458.63
<b>Fz</b>	(kN)	<b>4769.70</b>

	<b>Qik</b>	<b>qik</b>
	(kN)	(kN/m2)
Corsia Num. 1	<b>300</b>	<b>9.00</b>
Corsia Num. 2	<b>200</b>	<b>2.50</b>
Corsia Num. 3	<b>100</b>	<b>2.50</b>
Altre corsie	<b>0</b>	<b>2.50</b>

Largh. corsie	<b>3.00</b>	(m)
Num. carreggiate	<b>2</b>	-
Num. Stese Totali	<b>4</b>	-

**Traversi:**

Area Traversi	(mq)	<b>0.75</b>
Lunghezza traversi	(m)	<b>17.85</b>
Numero traversi	-	<b>2</b>
<b>Fz</b>	(kN)	<b>334.69</b>

N. Stese al 100%	2	-
N. Stese al 66%	2	-
N. Stese al 33%	0	-
N. Stese Altre	0	-

**Carichi Mobili:**

<b>Incremento dinamico</b>	-	<b>1.33</b>				
			Estensione qk	eccentricità	<b>Fz</b>	<b>My</b>
			(m)	(m)	(kN)	(kNm)
Q1k stesa1 - 1 asse	(kN)	400.40		<b>7.40</b>	776.53	5746.35
q1k stesa1	(kN/m)	36.04	11.70	<b>7.40</b>	124.57	921.82
Q2k stesa2 - 1 asse	(kN)	266.93		<b>4.40</b>	517.69	2277.83
q2k stesa2	(kN/m)	10.01	11.70	<b>4.40</b>	34.60	152.25
Q3k stesa3 - 1 asse	(kN)	0.00		<b>0.00</b>	0.00	0.00
q3k stesa3	(kN/m)	0.00	11.70	<b>0.00</b>	0.00	0.00
Q4k stesa4 - 1 asse	(kN)	0.00		<b>0.00</b>	0.00	0.00
q4k stesa4	(kN/m)	0.00	11.70	<b>0.00</b>	0.00	0.00
Q5k stesa5 - 1 asse	(kN)	400.40		<b>-1.95</b>	776.53	-1514.24
q5k stesa5	(kN/m)	36.04	11.70	<b>-1.95</b>	124.57	-242.91
Q6k stesa6 - 1 asse	(kN)	266.93		<b>-4.95</b>	517.69	-2562.56
q6k stesa6	(kN/m)	10.01	11.70	<b>-4.95</b>	34.60	-171.28
Q7k stesa7 - 1 asse	(kN)	0.00		<b>0.00</b>	0.00	0.00
q7k stesa7	(kN/m)	0.00	11.70	<b>0.00</b>	0.00	0.00
Q8k stesa8 - 1 asse	(kN)	0.00		<b>0.00</b>	0.00	0.00



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	18	62

q8k stesa8	(kN/m)	0.00	11.70	<b>0.00</b>	0.00	0.00
q9b stesa9	(kN/m)	<b>0.00</b>	19.80	<b>0.00</b>	0.00	0.000
q10b stesa10	(kN/m)	<b>0.00</b>	19.80	<b>0.00</b>	0.00	0.000
tot.					<b>2906.79</b>	<b>4607.25</b>

**Vento:**

Velocità riferimento	v ref	(m/s)	<b>25.00</b>
categoria esposizione sito	-	-	<b>2</b>
	Kr	-	0.19
altezza di riferimento	zo	(m)	0.05
altezza struttura dal suolo	z	(m)	<b>5.00</b>
coeff. di forma	Cp	-	<b>1</b>
coeff. Dinamico	Cd	-	<b>1</b>
coeff. Topografico	Ct	-	<b>1</b>
densità aria	$\rho$	(kg/m <sup>3</sup> )	<b>1.25</b>
pressione del vento	pv	(kPa)	<b>2.50</b>
altezza travi	h tra	(m)	<b>1.50</b>
altezza soletta	h sol	(m)	0.30
altezza pavimentazione	h pav	(m)	<b>0.10</b>
altezza mezzo	h mezzo	(m)	3.00
altezza complessiva	h tot	(m)	4.90
	<b>Fx, vento</b>	(kN)	<b>127.40</b>
	<b>My, vento</b>	(kNm)	<b>312.13</b>

**Frenatura:**

F f1 (stesa max)	(kN)	183.18
F f2 (totale Qk)	(kN)	480.00
<b>Fy, f</b>	(kN)	<b>480.00</b>

**Attrito:**

coeff attrito		<b>0.05</b>
<b>Fy, attrito</b>	(kN)	<b>238.49</b>

**Sisma:**

Altezza fusto spalla	H	(m)	<b>2.30</b>
Spessore fusto spalla	h	(m)	<b>1.50</b>
Larghezza fusto spalla	b	(m)	<b>21.36</b>
Modulo d'inerzia impalcato	J imp	(m <sup>4</sup> )	<b>1500.00</b>
Massa impalcato	M imp	(kN sec <sup>2</sup> /m)	<b>1040.65</b>
Massa mezza spalla	M spal	(kN sec <sup>2</sup> /m)	<b>93.90</b>
Massa sismica (impalcato+1/2 spalla)	M	(kN sec <sup>2</sup> /m)	<b>1134.55</b>
Rigidezza laterale per dir y	K y	(kN/m)	<b>48881606</b>
Rigidezza laterale per dir x	K x	(kN/m)	<b>9912094745</b>
Rigidezza laterale per dir z	K z	(kN/m)	<b>306091215</b>
Periodo primo y	T1 y	(sec)	0.03
Periodo primo x	T1 x	(sec)	0.00



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	19	62

Periodo primo z	T1 z	(sec)	0.01
Zona sismica	-	-	<b>3</b>
Tipo di suolo	-	-	<b>C</b>
Accelerazione al suolo	ag/g	-	0.15
fattore importanza	$\gamma_I$	-	<b>1.3</b>
stratigrafia (orizz.)	S orizz	-	1.25
stratigrafia (vert.)	S vert	-	1.00
smorzamento viscoso	N	-	1
fattore struttura	q	-	<b>1.00</b>
TB (orizz.)		(sec)	0.15
TC (orizz.)		(sec)	0.50
TD (orizz.)		(sec)	2.00
TB (vert.)		(sec)	0.05
TC (vert.)		(sec)	0.15
TD (vert.)		(sec)	1.00
Spettro di progetto orizzontale y	Sd oy	(m/sec <sup>2</sup> )	2.40
Spettro di progetto orizzontale x	Sd ox	(m/sec <sup>2</sup> )	1.88
Spettro di progetto verticale	Sd v	(m/sec <sup>2</sup> )	1.91
Componente dir y	<b>Ey</b>	(kN)	<b>3534.13</b>
Componente dir x	<b>Ex</b>	(kN)	<b>1385.29</b>
Componente dir z	<b>Ez</b>	(kN)	<b>0.00</b>

**Riepilogo:**

Azione		<b>Fx</b>	<b>Fy</b>	<b>Fz</b>	<b>My</b>
		(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)
Permanenti	g1			5104.39	
Mobili (q1-2)	q1+q2			2906.79	4607.25
Vento	q5	127.40			312.13
Frenatura	q3		480.00		
Attrito	q7		238.49		
Sisma x	q6 x	1385.29			
Sisma y	q6 y		3534.13		
Sisma z	q6 z			0.00	

**Combinazione T1**

	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>5104.39</b>	<b>238.49</b>	<b>127.40</b>	<b>0.00</b>	<b>312.13</b>

**Combinazione T2**

	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>8011.18</b>	<b>238.49</b>	<b>76.44</b>	<b>0.00</b>	<b>4794.53</b>



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	20	62

**Combinazione T3**

	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>8011.18</b>	<b>718.49</b>	<b>25.48</b>	<b>0.00</b>	<b>4669.68</b>

**Combinazione T5 (U5) Sisma x+0.30y+0.30z**

	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>5104.39</b>	<b>1060.24</b>	<b>1385.29</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**Combinazione T5 (U5) Sisma y+0.30x+0.30z**

	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>5104.39</b>	<b>3534.13</b>	<b>415.59</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**Combinazione T5 (U5) Sisma z+0.30x+0.30y**

	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>5104.39</b>	<b>1060.24</b>	<b>415.59</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

Angolo tra asse strada e asse longitudinale spalla	<b><math>\alpha</math></b>	<b>90</b>	°	1.57	rad
--	----------------------------	-----------	---	------	-----

**Combinazione T1**

In asse fusto	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>5104.39</b>	<b>238.49</b>	<b>127.40</b>	<b>0.00</b>	<b>312.13</b>

**Combinazione T2**

In asse fusto	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>8011.18</b>	<b>238.49</b>	<b>76.44</b>	<b>0.00</b>	<b>4794.53</b>

**Combinazione T3**

In asse fusto	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>8011.18</b>	<b>718.49</b>	<b>25.48</b>	<b>0.00</b>	<b>4669.68</b>

**Combinazione T5 (U5) Sisma x+0.30y+0.30z**

In asse fusto	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>5104.39</b>	<b>1060.24</b>	<b>1385.29</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**Combinazione T5 (U5) Sisma y+0.30x+0.30z**

In asse fusto	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>5104.39</b>	<b>3534.13</b>	<b>415.59</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	21	62

**Combinazione T5 (U5) Sisma z+0.30x+0.30y**

	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>5104.39</b>	<b>1060.24</b>	<b>415.59</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**Combinazione U1**

	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>7656.58</b>	<b>357.73</b>	<b>191.10</b>	<b>0.00</b>	<b>468.20</b>

**Combinazione U2**

	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>12016.77</b>	<b>357.73</b>	<b>114.66</b>	<b>0.00</b>	<b>7191.80</b>

**Combinazione U3**

	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>12016.77</b>	<b>1077.73</b>	<b>38.22</b>	<b>0.00</b>	<b>7004.52</b>

**Combinazione U5 Sisma x+0.30y+0.30z**

	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>5104.39</b>	<b>1060.24</b>	<b>1385.29</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**Combinazione U5 Sisma y+0.30x+0.30z**

	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>5104.39</b>	<b>3534.13</b>	<b>415.59</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**Combinazione U5 Sisma z+0.30x+0.30y**

	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	<b>5104.39</b>	<b>1060.24</b>	<b>415.59</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

**Appoggi:**

n. fissi	<b>1</b>	Spalla fissa
n. unidir trasv	5	Spalla fissa
n. unidir longit.	1	Spalla Mobile
n. multidirez.	5	Spalla Mobile
n. travi	6	-
Interasse Travi	<b>3</b>	(m)



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	22	62

	Azione Orizz Long.	Azione Orizz Trasv.	Azione Verticale
	<b>Hy</b>	<b>Hx</b>	<b>Vz</b>
	(kN)	(kN)	(kN)
<b>Combinazione T1</b>	<b>39.75</b>	<b>63.70</b>	<b>865.59</b>

	Azione Orizz Long.	Azione Orizz Trasv.	Azione Verticale
	<b>Hy</b>	<b>Hx</b>	<b>Vz</b>
	(kN)	(kN)	(kN)
<b>Combinazione T2</b>	<b>39.75</b>	<b>38.22</b>	<b>1563.51</b>

	Azione Orizz Long.	Azione Orizz Trasv.	Azione Verticale
	<b>Hy</b>	<b>Hx</b>	<b>Vz</b>
	(kN)	(kN)	(kN)
<b>Combinazione T3</b>	<b>119.75</b>	<b>12.74</b>	<b>1557.56</b>

	Azione Orizz Long.	Azione Orizz Trasv.	Azione Verticale
	<b>Hy</b>	<b>Hx</b>	<b>Vz</b>
	(kN)	(kN)	(kN)
<b>Combinazione T5 (U5) Sisma <math>x+0.30y+0.30z</math></b>	<b>176.71</b>	<b>692.65</b>	<b>850.73</b>

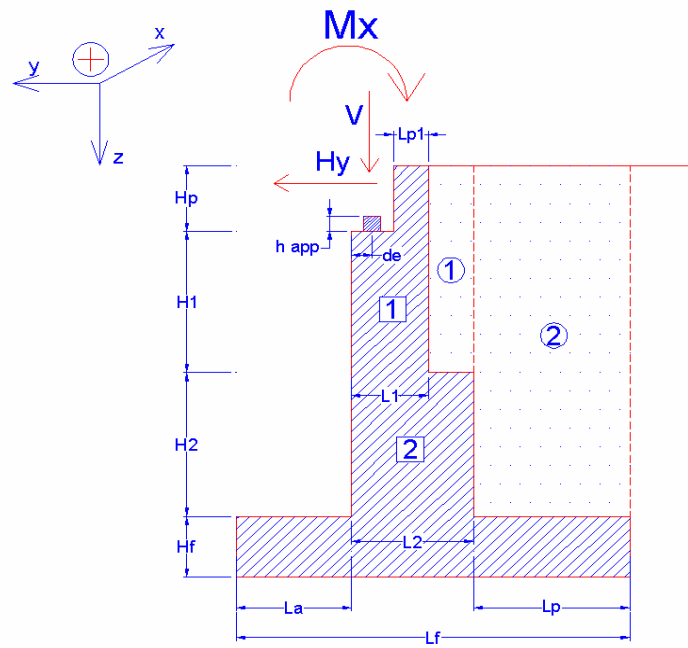
	Azione Orizz Long.	Azione Orizz Trasv.	Azione Verticale
	<b>Hy</b>	<b>Hx</b>	<b>Vz</b>
	(kN)	(kN)	(kN)
<b>Combinazione T5 (U5) Sisma <math>y+0.30x+0.30z</math></b>	<b>589.02</b>	<b>207.79</b>	<b>850.73</b>

	Azione Orizz Long.	Azione Orizz Trasv.	Azione Verticale
	<b>Hy</b>	<b>Hx</b>	<b>Vz</b>
	(kN)	(kN)	(kN)
<b>Combinazione T5 (U5) Sisma <math>z+0.30x+0.30y</math></b>	<b>176.71</b>	<b>207.79</b>	<b>850.73</b>

<b>Massimo</b>	<b>589.02</b>	<b>692.65</b>	<b>1563.51</b>
----------------	---------------	---------------	----------------

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	23	62

## 8 VERIFICHE STRUTTURALI SPALLA





Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	24	62

<b>Combinazione:</b>	<b>U1</b>			
<b>Caratteristiche geotecniche terrepieno a monte</b>				
peso spec terreno	$\gamma_t$	<b>18.00</b>	kN/mc	
Coefficiente parziale carichi permanenti	-	<b>1.4</b>		
peso spec terreno di calcolo	$\gamma_t d$	<b>25.20</b>	kN/mc	
angolo attrito terreno di calcolo	$\phi$	<b>35</b>	°	0.61 rad
Coefficiente parziale parametri geotecnici	-	<b>1.25</b>		
angolo attrito terreno di calcolo	$\phi d$	<b>29.26</b>	°	0.51 rad
attrito muro terreno	$\delta$	<b>23.33</b>	°	0.41 rad
sovraccarico	q	<b>20.00</b>	kN/mq	
Coefficiente parziale carichi variabili	-	<b>1.5</b>		
sovraccarico di calcolo	qd	<b>30.00</b>	kN/mq	
<b>Caratteristiche geotecniche terreno di fondazione</b>				
peso spec terreno	$\gamma_t$	<b>18.00</b>		
angolo attrito terreno	$\phi$	<b>35</b>	°	0.61 rad
attrito fondazione terreno	$\delta$	<b>23.33</b>	°	0.41 rad
<b>Caratteristiche geometriche elevazione</b>				
peso spec muro	$\gamma_{cls}$	<b>25.00</b>	kN/mc	
Altezza Paraghiaia	Hp	<b>2.20</b>	m	
Larghezza Paraghiaia	Lp1	<b>0.30</b>	m	
Altezza Fusto 1	H1	<b>2.35</b>	m	
Larghezza Fusto 1	L1	<b>1.50</b>	m	
Altezza Fusto 2	H2	<b>0.00</b>	m	
Larghezza Fusto 2	L2	<b>1.50</b>	m	
Larghezza Spalla	Lm	<b>21.36</b>	m	
<b>Caratteristiche geometriche fondazione</b>				
Larghezza fondazione	Lf	<b>5.50</b>	m	
Piede Anteriore	La	<b>1.50</b>	m	
Piede Posteriore	Lp	<b>2.50</b>	m	
Altezza fondazione	Hf	<b>1.50</b>	m	
<b>Carichi Sommità Spalla</b>				
Carico Verticale	V	<b>7656.58</b>	kN	
Carico Longitudinale	Hy	<b>357.73</b>	kN	
Carico Trasversale	Hx	<b>191.10</b>	kN	
Momento intorno asse x	Mx	<b>0.00</b>	kNm	
Momento intorno asse y	My	<b>468.20</b>	kNm	
<b>Appoggi:</b>				





Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	25	62

Altezza Apparecchio	h app	<b>0.36</b>	m
Distanza asse appoggio filo esterno	d e	<b>0.50</b>	m

<b>Pali:</b>			
Presenza di pali (si o no)	-	<b>si</b>	
diametro pali	fi	<b>1.20</b>	m
interasse trasversale	d	<b>3.30</b>	m
interasse longitudinale	i	<b>3.83</b>	m

<b>Spinta delle Terre (zona sismica)</b>			
Tipo di verifica (statica = 0 ; sismica = 1)		<b>0</b>	
Direzione sisma		-	
Zona Sismica		<b>3</b>	
Categoria suolo		<b>C</b>	
coefficiente spinta attiva	Ka	0.34	nota
S	S	1.25	
Acc. Orizzontale	ag/g	<b>0.15</b>	
coefficiente importanza	γI	<b>1.3</b>	
Acc. Orizzontale	ag/g	<b>0.195</b>	
r	r	<b>2</b>	
verso del sisma (1=alto; 0=basso; 2=no sisma verticale)	verso	<b>2</b>	
teta	θ	0.0000	rad
coefficiente sismico orizzontale	kh	0.0000	
coefficiente sismico verticale	kv	0.0000	
coeff. di spinta del terreno (statico+dinamico)	K dinamica+statica	0.3044	
coeff. di spinta del terreno costola (statico)	K statica	0.3044	
delta K	K dinamica	0.0000	
<b>Piede Fusto 1:</b>			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	1696.10	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	<b>1696.10</b>	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	<b>0.00</b>	kN
<b>Piede Fusto 2:</b>			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	1696.10	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	<b>1696.10</b>	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	<b>0.00</b>	kN
<b>Piede Fondazione:</b>			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	2998.74	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	<b>2998.74</b>	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	<b>0.00</b>	kN

<b>Spinta dovuta al Sovraccarico</b>			
--------------------------------------	--	--	--



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	26	62

<b>Piede Fusto 1:</b>			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	887.55	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	<b>887.55</b>	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	<b>0.00</b>	kN
<b>Piede Fusto 2:</b>			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	887.55	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	<b>887.55</b>	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	<b>0.00</b>	kN
<b>Piede Fondazione:</b>			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	1180.14	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	<b>1180.14</b>	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	<b>0.00</b>	kN

<b>Sollecitazione Piede Fusto 1</b>	<b>V</b>	<b>Hx</b>	<b>Hy</b>	<b>ex</b>	<b>ey</b>	<b>ez</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
<b>eccentricità riferita al baricentro della sezione</b>	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)
<b>Pesi:</b>								
Paraghiaia	352				1		211	
Elevazione 1	1882				0		0	
<b>Spinte:</b>								
Spinta terreno Orizzontale statica			1557			2	-2362	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0			2	0	
Spinta terreno Verticale statica	672				1		504	
Spinta terreno Verticale dinamica	0				1		0	
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			815			2	-1854	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0			2	0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	352				1		264	
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0				1		0	
<b>Impalcato:</b>								
Impalcato - V	7657				0		-1914	
Impalcato - Hy			358			3	-969	
Impalcato - Hx		191				3		518
Impalcato - Mx							0	
Impalcato - My								468
<b>TOTALE:</b>	<b>10915</b>	<b>191</b>	<b>2730</b>				<b>-6121</b>	<b>986</b>

<b>Sollecitazione Piede Fusto 2</b>	<b>V</b>	<b>Hx</b>	<b>Hy</b>	<b>ex</b>	<b>ey</b>	<b>ez</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
<b>eccentricità riferita al baricentro della sezione</b>	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)
<b>Pesi:</b>								
Paraghiaia	352				-1		211	
Elevazione 1	1882				0		0	
Elevazione 2	0				0		0	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	27	62

Terreno su fusto 1								
<b>Spinte:</b>								
Spinta terreno Orizzontale statica			1557			2	-2362	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0			2	0	
Spinta terreno Verticale statica	672					1	504	
Spinta terreno Verticale dinamica	0					1	0	
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			815			2	-1854	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0			2	0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	352					1	264	
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0					1	0	
<b>Impalcato:</b>								
Impalcato - V	7657					0	-1914	
Impalcato - Hy			358			3	-969	
Impalcato - Hx		191				3		518
Impalcato - Mx							0	
Impalcato - My								468
<b>TOTALE:</b>	<b>10915</b>	<b>191</b>	<b>2730</b>				<b>-6121</b>	<b>986</b>

<b>Sollecitazione Piano fondazione</b>	<b>V</b>	<b>Hx</b>	<b>Hy</b>	<b>ex</b>	<b>ey</b>	<b>ez</b>	<b>Mx (stab)</b>	<b>Mx (rib)</b>	<b>My</b>
<b>eccentricità riferita al filo di valle della fondazione</b>	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
<b>Pesi:</b>									
Paraghiaia	352.4				2.9		1004.5		
Elevazione 1	1882.4				2.3		4235.3		
Elevazione 2	0.0				2.3		0.0		
Terreno su fondazione 1	0.0				3.0		0.0		
Terreno su fondazione 2	6122.8				4.3		26022.1		
Fondazione	4405.5				2.8		12115.1		
<b>Spinte:</b>									
Spinta terreno Orizzontale statica			2753.5			2.0		-5552.9	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0.0			2.0		0.0	
Spinta terreno Verticale statica	1187.7				5.5		6532.6		
Spinta terreno Verticale dinamica	0.0				5.5		0.0		
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			1083.6			3.0		-3278.0	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0.0			3.0		0.0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	467.4				5.5		2570.9		
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0.0				5.5		0.0		
<b>Impalcato:</b>									
Impalcato - V	7656.6				2.0		15313.2		
Impalcato - Hy			357.7			4.2		-1506.0	
Impalcato - Hx		191.1				4.2			804.5
Impalcato - Mx							0.0		
Impalcato - My									468.2
<b>TOTALE:</b>	<b>22074.9</b>	<b>191.1</b>	<b>4194.9</b>				<b>67793.6</b>	<b>-10336.9</b>	<b>1272.7</b>



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	28	62

<b>Fattori sicurezza:</b>	(-)
Ribaltamento (>1.0)	<b>6.56</b>
Traslazione direzione x (>1,0)	<b>49.83</b>
Traslazione direzione y (>1,0)	<b>2.27</b>

<b>Sollecitazione Piano fondazione</b>	<b>V</b>	<b>Hx</b>	<b>Hy</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>ex</b>	<b>ey</b>
<b>eccentricità riferita al baricentro della fondazione</b>	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(m)	(m)
	22075	191	4195	-3249	1273	0.06	-0.15

<b>Verifica Schiacciamento:</b>	(kPa)
Piede anteriore 1	<b>215.03</b>
Piede anteriore 2	<b>221.12</b>
Piede posteriore 2	<b>160.77</b>
Piede posteriore 1	<b>154.69</b>

<b>Sollecitazioni</b>		
<b>Fusto 1:</b>		
Momento Incastro	-286.55	kNm/m
Taglio incastro	127.81	kN/m
Sforzo assiale	510.99	kN/m
<b>Fusto 2:</b>		
Momento Incastro	-286.55	kNm/m
Taglio incastro	127.81	kN/m
Sforzo assiale	510.99	kN/m
<b>Piede anteriore fondazione:</b>		
Momento Incastro	211.74	kNm/m
Taglio incastro	529.35	kN/m
<b>Piede posteriore fondazione:</b>		
Pressione ad incastro piede posteriore	185.16	kPa
Lunghezza pressione piede posteriore	2.50	m
Momento Incastro	262.81	kNm/m
Taglio incastro	157.01	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	29	62

<b>Combinazione</b>	<b>U1</b>	
<b>V</b>	<b>22074.89</b>	<b>(kN)</b>
<b>Angolo asse strada - asse longitudinale spalla</b>	<b>90.00</b>	<b>(°)</b>
<b>ex risp baricentro spalla (=baricentro palificata)</b>	<b>0.06</b>	<b>(m)</b>
<b>ey risp baricentro spalla (=baricentro palificata)</b>	<b>0.15</b>	<b>(m)</b>
<b>Area palo</b>	<b>1.13</b>	<b>(m2)</b>
<b>n° pali</b>	<b>12</b>	

Pali (n°)	x (m)	y (m)	x <sup>2</sup> (m3)	y <sup>2</sup> (m3)	Carico su palo (kN)
1	-9.58	1.65	91.68	2.72	1979.94
2	-5.75	1.65	33.01	2.72	1989.44
3	-1.92	1.65	3.67	2.72	1998.93
4	1.92	1.65	3.67	2.72	2008.43
5	5.75	1.65	33.01	2.72	2017.92
6	9.58	1.65	91.68	2.72	2027.41
7	-9.58	-1.65	91.68	2.72	1651.73
8	-5.75	-1.65	33.01	2.72	1661.23
9	-1.92	-1.65	3.67	2.72	1670.72
10	1.92	-1.65	3.67	2.72	1680.22
11	5.75	-1.65	33.01	2.72	1689.71
12	9.58	-1.65	91.68	2.72	1699.21
13	0	0	0.00	0.00	FALSO
14	0	0	0.00	0.00	FALSO
15	0	0	0.00	0.00	FALSO
16	0	0	0.00	0.00	FALSO
17	0	0	0.00	0.00	FALSO
18	0	0	0.00	0.00	FALSO
19	0	0	0.00	0.00	FALSO
20	0	0	0.00	0.00	FALSO
			<b>513.41</b>	<b>32.67</b>	

N.B.: La prima parte dei pali è quella anteriore

<b>Azione tagliante massima sul palo</b>	349.93	<b>(kN)</b>
--	--------	-------------

Max Vertic.	2027.41
min Vertic.	1651.73

<b>Sollecitazioni</b>		
<b>Piede anteriore fondazione:</b>		
Scarico massimo Palo anteriore	<b>2027.41</b>	kN
Momento Incastro	211.74	kNm/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	30	62

Taglio incastro	529.35	kN/m
<b>Piede posteriore fondazione:</b>		
Scarico massimo Palo posteriore	<b>1699.21</b>	kN
Momento Incastro	262.81	kNm/m
Taglio incastro	157.01	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	31	62

<b>Combinazione:</b>	<b>U2</b>			
<b>Caratteristiche geotecniche terrepieno a monte</b>				
peso spec terreno	$\gamma_t$	<b>18.00</b>	kN/mc	
Coefficiente parziale carichi permanenti	-	<b>1.4</b>		
peso spec terreno di calcolo	$\gamma_t d$	<b>25.20</b>	kN/mc	
angolo attrito terreno di calcolo	$\phi$	<b>35</b>	°	0.61 rad
Coefficiente parziale parametri geotecnici	-	<b>1.25</b>		
angolo attrito terreno di calcolo	$\phi d$	<b>29.26</b>	°	0.51 rad
attrito muro terreno	$\delta$	<b>23.33</b>	°	0.41 rad
sovraccarico	q	<b>20.00</b>	kN/mq	
Coefficiente parziale carichi variabili	-	<b>1.5</b>		
sovraccarico di calcolo	qd	<b>30.00</b>	kN/mq	
<b>Caratteristiche geotecniche terreno di fondazione</b>				
peso spec terreno	$\gamma_t$	<b>18.00</b>		
angolo attrito terreno	$\phi$	<b>35</b>	°	0.61 rad
attrito fondazione terreno	$\delta$	<b>23.33</b>	°	0.41 rad
<b>Caratteristiche geometriche elevazione</b>				
peso spec muro	$\gamma_{cls}$	<b>25.00</b>	kN/mc	
Altezza Paraghiaia	Hp	<b>2.20</b>	m	
Larghezza Paraghiaia	Lp1	<b>0.30</b>	m	
Altezza Fusto 1	H1	<b>2.35</b>	m	
Larghezza Fusto 1	L1	<b>1.50</b>	m	
Altezza Fusto 2	H2	<b>0.00</b>	m	
Larghezza Fusto 2	L2	<b>1.50</b>	m	
Larghezza Spalla	Lm	<b>21.36</b>	m	
<b>Caratteristiche geometriche fondazione</b>				
Larghezza fondazione	Lf	<b>5.50</b>	m	
Piede Anteriore	La	<b>1.50</b>	m	
Piede Posteriore	Lp	<b>2.50</b>	m	
Altezza fondazione	Hf	<b>1.50</b>	m	
<b>Carichi Sommità Spalla</b>				
Carico Verticale	V	<b>12016.77</b>	kN	
Carico Longitudinale	Hy	<b>357.73</b>	kN	
Carico Trasversale	Hx	<b>114.66</b>	kN	
Momento intorno asse x	Mx	<b>0.00</b>	kNm	
Momento intorno asse y	My	<b>7191.80</b>	kNm	
<b>Appoggi:</b>				
Altezza Apparecchio	h app	<b>0.36</b>	m	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	32	62

Distanza asse appoggio filo esterno d e **0.50** m

<b>Pali:</b>			
Presenza di pali (si o no)	-	<b>si</b>	
diametro pali	fi	<b>1.20</b>	m
interasse trasversale	d	<b>3.30</b>	m
interasse longitudinale	i	<b>3.83</b>	m

<b>Spinta delle Terre (zona sismica)</b>			
Tipo di verifica (statica = 0 ; sismica = 1)		<b>0</b>	
Direzione sisma		-	
Zona Sismica		<b>3</b>	
Categoria suolo		<b>C</b>	
coefficiente spinta attiva	Ka	0.34	nota
S	S	1.25	
Acc. Orizzontale	ag/g	<b>0.15</b>	
coefficiente importanza	$\gamma_I$	<b>1.3</b>	
Acc. Orizzontale	ag/g	<b>0.195</b>	
r	r	<b>2</b>	
verso del sisma (1=alto; 0=basso; 2=no sisma verticale)	verso	<b>2</b>	
teta	$\theta$	0.0000	rad
coefficiente sismico orizzontale	kh	0.0000	
coefficiente sismico verticale	kv	0.0000	
coeff. di spinta del terreno (statico+dinamico)	K dinamica+statica	0.3044	
coeff. di spinta del terreno costola (statico)	K statica	0.3044	
delta K	K dinamica	0.0000	
<b>Piede Fusto 1:</b>			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	1696.10	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	<b>1696.10</b>	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	<b>0.00</b>	kN
<b>Piede Fusto 2:</b>			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	1696.10	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	<b>1696.10</b>	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	<b>0.00</b>	kN
<b>Piede Fondazione:</b>			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	2998.74	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	<b>2998.74</b>	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	<b>0.00</b>	kN
<b>Spinta dovuta al Sovraccarico</b>			







Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	34	62

<b>Spinte:</b>							
Spinta terreno Orizzontale statica			1557		2	-2362	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0		2	0	
Spinta terreno Verticale statica	672				1	504	
Spinta terreno Verticale dinamica	0				1	0	
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			815		2	-1854	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0		2	0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	352				1	264	
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0				1	0	
<b>Impalcato:</b>							
Impalcato - V	12017				0	-3004	
Impalcato - Hy			358		3	-969	
Impalcato - Hx		115			3		311
Impalcato - Mx						0	
Impalcato - My							7192
<b>TOTALE:</b>	<b>15275</b>	<b>115</b>	<b>2730</b>			<b>-7211</b>	<b>7503</b>

<b>Sollecitazione Piano fondazione</b>	<b>V</b>	<b>Hx</b>	<b>Hy</b>	<b>ex</b>	<b>ey</b>	<b>ez</b>	<b>Mx (stab)</b>	<b>Mx (rib)</b>	<b>My</b>
<b>eccentricità riferita al filo di valle della fondazione</b>	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
<b>Pesi:</b>									
Paraghiaia	352				3		1004		
Elevazione 1	1882				2		4235		
Elevazione 2	0				2		0		
Terreno su fondazione 1	0				3		0		
Terreno su fondazione 2	6123				4		26022		
Fondazione	4406				3		12115		
<b>Spinte:</b>									
Spinta terreno Orizzontale statica			2753			2		-5553	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0			2		0	
Spinta terreno Verticale statica	1188				6		6533		
Spinta terreno Verticale dinamica	0				6		0		
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			1084			3		-3278	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0			3		0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	467				6		2571		
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0				6		0		
<b>Impalcato:</b>									
Impalcato - V	12017				2		24034		
Impalcato - Hy			358			4		-1506	
Impalcato - Hx		115				4			483
Impalcato - Mx							0		
Impalcato - My									7192
<b>TOTALE:</b>	<b>26435</b>	<b>115</b>	<b>4195</b>				<b>76514</b>	<b>-10337</b>	<b>7675</b>

<b>Fattori sicurezza:</b>	(-)
---------------------------	-----



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	35	62

Ribaltamento (>1.0)	<b>7.40</b>
Traslazione direzione x (>1,0)	<b>99.45</b>
Traslazione direzione y (>1,0)	<b>2.72</b>

<b>Sollecitazione Piano fondazione</b>	<b>V</b>	<b>Hx</b>	<b>Hy</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>ex</b>	<b>ey</b>
<b>eccentricità riferita al baricentro della fondazione</b>	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(m)	(m)
	26435	115	4195	-6519	7674.51	0.29	-0.25

<b>Verifica Schiacciamento:</b>	(kPa)
Piede anteriore 1	<b>267.21</b>
Piede anteriore 2	<b>303.91</b>
Piede posteriore 2	<b>182.83</b>
Piede posteriore 1	<b>146.13</b>

<b>Sollecitazioni</b>		
<b>Fusto 1:</b>		
Momento Incastro	-337.58	kNm/m
Taglio incastro	127.81	kN/m
Sforzo assiale	715.12	kN/m
<b>Fusto 2:</b>		
Momento Incastro	-337.58	kNm/m
Taglio incastro	127.81	kN/m
Sforzo assiale	715.12	kN/m
<b>Piede anteriore fondazione:</b>		
Momento Incastro	279.41	kNm/m
Taglio incastro	698.52	kN/m
<b>Piede posteriore fondazione:</b>		
Pressione ad incastro piede posteriore	219.51	kPa
Lunghezza pressione piede posteriore	2.50	m
Momento Incastro	378.89	kNm/m
Taglio incastro	239.93	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	36	62

<b>Combinazione</b>	<b>U2</b>	
V	26435.07	(kN)
Angolo asse strada - asse longitudinale spalla	90.00	(°)
ex risp baricentro spalla (=baricentro palificata)	0.29	(m)
ey risp baricentro spalla (=baricentro palificata)	0.25	(m)
Area palo	1.13	(m2)
n° pali	12	

Pali (n°)	x (m)	y (m)	x <sup>2</sup> (m3)	y <sup>2</sup> (m3)	Carico su palo (kN)
1	-9.58	1.65	91.68	2.72	2389.06
2	-5.75	1.65	33.01	2.72	2446.31
3	-1.92	1.65	3.67	2.72	2503.56
4	1.92	1.65	3.67	2.72	2560.81
5	5.75	1.65	33.01	2.72	2618.06
6	9.58	1.65	91.68	2.72	2675.31
7	-9.58	-1.65	91.68	2.72	1730.53
8	-5.75	-1.65	33.01	2.72	1787.78
9	-1.92	-1.65	3.67	2.72	1845.03
10	1.92	-1.65	3.67	2.72	1902.29
11	5.75	-1.65	33.01	2.72	1959.54
12	9.58	-1.65	91.68	2.72	2016.79
13	0	0	0.00	0.00	FALSO
14	0	0	0.00	0.00	FALSO
15	0	0	0.00	0.00	FALSO
16	0	0	0.00	0.00	FALSO
17	0	0	0.00	0.00	FALSO
18	0	0	0.00	0.00	FALSO
19	0	0	0.00	0.00	FALSO
20	0	0	0.00	0.00	FALSO
			<b>513.41</b>	<b>32.67</b>	

N.B.: La prima parte dei pali è quella anteriore

Azione tagliante massima sul palo	349.70	(kN)
-----------------------------------	--------	------

Max Vertic.	2675.31
min Vertic.	1730.53

<b>Sollecitazioni</b>		
<b>Piede anteriore fondazione:</b>		
Scarico massimo Palo anteriore	2675.31	kN
Momento Incastro	279.41	kNm/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	37	62

Taglio incastro	698.52	kN/m
<b>Piede posteriore fondazione:</b>		
Scarico massimo Palo posteriore	<b>2016.79</b>	kN
Momento Incastro	378.89	kNm/m
Taglio incastro	239.93	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	38	62

**Combinazione: U3****Caratteristiche geotecniche terrepieno a monte**

peso spec terreno	$\gamma_t$	18.00	kN/mc	
Coefficiente parziale carichi permanenti	-	1.4		
peso spec terreno di calcolo	$\gamma_t d$	25.20	kN/mc	
angolo attrito terreno di calcolo	$\phi$	35	°	0.61 rad
Coefficiente parziale parametri geotecnici	-	1.25		
angolo attrito terreno di calcolo	$\phi d$	29.26	°	0.51 rad
attrito muro terreno	$\delta$	23.33	°	0.41 rad
sovraccarico	q	20.00	kN/mq	
Coefficiente parziale carichi variabili	-	1.5		
sovraccarico di calcolo	qd	30.00	kN/mq	

**Caratteristiche geotecniche terreno di fondazione**

peso spec terreno	$\gamma_t$	18.00		
angolo attrito terreno	$\phi$	35	°	0.61 rad
attrito fondazione terreno	$\delta$	23.33	°	0.41 rad

**Caratteristiche geometriche elevazione**

peso spec muro	$\gamma_{cls}$	25.00	kN/mc	
Altezza Paraghiaia	H <sub>p</sub>	2.20	m	
Larghezza Paraghiaia	L <sub>p1</sub>	0.30	m	
Altezza Fusto 1	H <sub>1</sub>	2.35	m	
Larghezza Fusto 1	L <sub>1</sub>	1.50	m	
Altezza Fusto 2	H <sub>2</sub>	0.00	m	
Larghezza Fusto 2	L <sub>2</sub>	1.50	m	
Larghezza Spalla	L <sub>m</sub>	21.36	m	

**Caratteristiche geometriche fondazione**

Larghezza fondazione	L <sub>f</sub>	5.50	m	
Piede Anteriore	L <sub>a</sub>	1.50	m	
Piede Posteriore	L <sub>p</sub>	2.50	m	
Altezza fondazione	H <sub>f</sub>	1.50	m	

**Carichi Sommità Spalla**

Carico Verticale	V	12016.77	kN	
Carico Longitudinale	H <sub>y</sub>	1077.73	kN	
Carico Trasversale	H <sub>x</sub>	38.22	kN	
Momento intorno asse x	M <sub>x</sub>	0.00	kNm	
Momento intorno asse y	M <sub>y</sub>	7004.52	kNm	

**Appoggi:**



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	39	62

Altezza Apparecchio	h app	<b>0.36</b>	m
Distanza asse appoggio filo esterno	d e	<b>0.50</b>	m

<b>Pali:</b>			
Presenza di pali (si o no)	-	<b>si</b>	
diametro pali	fi	<b>1.20</b>	m
interasse trasversale	d	<b>3.30</b>	m
interasse longitudinale	i	<b>3.83</b>	m

<b>Spinta delle Terre (zona sismica)</b>			
Tipo di verifica (statica = 0 ; sismica = 1)		<b>0</b>	
Direzione sisma		-	
Zona Sismica		<b>3</b>	
Categoria suolo		<b>C</b>	
coefficiente spinta attiva	Ka	0.34	nota
S	S	1.25	
Acc. Orizzontale	ag/g	<b>0.15</b>	
coefficiente importanza	γI	<b>1.3</b>	
Acc. Orizzontale	ag/g	<b>0.195</b>	
r	r	<b>2</b>	
verso del sisma (1=alto; 0=basso; 2=no sisma verticale)	verso	<b>2</b>	
teta	θ	0.0000	rad
coefficiente sismico orizzontale	kh	0.0000	
coefficiente sismico verticale	kv	0.0000	
coeff. di spinta del terreno (statico+dinamico)	K dinamica+statica	0.3044	
coeff. di spinta del terreno costola (statico)	K statica	0.3044	
delta K	K dinamica	0.0000	
<b>Piede Fusto 1:</b>			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	1696.10	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	<b>1696.10</b>	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	<b>0.00</b>	kN
<b>Piede Fusto 2:</b>			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	1696.10	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	<b>1696.10</b>	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	<b>0.00</b>	kN
<b>Piede Fondazione:</b>			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	2998.74	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	<b>2998.74</b>	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	<b>0.00</b>	kN

<b>Spinta dovuta al Sovraccarico</b>			
--------------------------------------	--	--	--



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	40	62

<b>Piede Fusto 1:</b>			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	887.55	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	<b>887.55</b>	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	<b>0.00</b>	kN
<b>Piede Fusto 2:</b>			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	887.55	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	<b>887.55</b>	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	<b>0.00</b>	kN
<b>Piede Fondazione:</b>			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	1180.14	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	<b>1180.14</b>	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	<b>0.00</b>	kN

<b>Sollecitazione Piede Fusto 1</b>	<b>V</b>	<b>Hx</b>	<b>Hy</b>	<b>ex</b>	<b>ey</b>	<b>ez</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
<b>eccentricità riferita al baricentro della sezione</b>	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)
<b>Pesi:</b>								
Paraghiaia	352				1		211	
Elevazione 1	1882				0		0	
<b>Spinte:</b>								
Spinta terreno Orizzontale statica			1557			2	-2362	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0			2	0	
Spinta terreno Verticale statica	672				1		504	
Spinta terreno Verticale dinamica	0				1		0	
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			815			2	-1854	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0			2	0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	352				1		264	
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0				1		0	
<b>Impalcato:</b>								
Impalcato - V	12017				0		-3004	
Impalcato - Hy			1078			3	-2921	
Impalcato - Hx		38				3		104
Impalcato - Mx							0	
Impalcato - My								7005
<b>TOTALE:</b>	<b>15275</b>	<b>38</b>	<b>3450</b>				<b>-9162</b>	<b>7108</b>

<b>Sollecitazione Piede Fusto 2</b>	<b>V</b>	<b>Hx</b>	<b>Hy</b>	<b>ex</b>	<b>ey</b>	<b>ez</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>
<b>eccentricità riferita al baricentro della sezione</b>	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)
<b>Pesi:</b>								
Paraghiaia	352				-1		211	
Elevazione 1	1882				0		0	
Elevazione 2	0				0		0	





Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	41	62

Terreno su fusto 1								
<b>Spinte:</b>								
Spinta terreno Orizzontale statica			1557			2	-2362	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0			2	0	
Spinta terreno Verticale statica	672					1	504	
Spinta terreno Verticale dinamica	0					1	0	
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			815			2	-1854	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0			2	0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	352					1	264	
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0					1	0	
<b>Impalcato:</b>								
Impalcato - V	12017					0	-3004	
Impalcato - Hy			1078			3	-2921	
Impalcato - Hx			38			3		104
Impalcato - Mx							0	
Impalcato - My								7005
<b>TOTALE:</b>	<b>15275</b>	<b>38</b>	<b>3450</b>				<b>-9162</b>	<b>7108</b>

<b>Sollecitazione Piano fondazione</b>	<b>V</b>	<b>Hx</b>	<b>Hy</b>	<b>ex</b>	<b>ey</b>	<b>ez</b>	<b>Mx (stab)</b>	<b>Mx (rib)</b>	<b>My</b>
<b>eccentricità riferita al filo di valle della fondazione</b>	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
<b>Pesi:</b>									
Paraghiaia	352				3		1004		
Elevazione 1	1882				2		4235		
Elevazione 2	0				2		0		
Terreno su fondazione 1	0				3		0		
Terreno su fondazione 2	6123				4		26022		
Fondazione	4406				3		12115		
<b>Spinte:</b>									
Spinta terreno Orizzontale statica			2753			2		-5553	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0			2		0	
Spinta terreno Verticale statica	1188				6		6533		
Spinta terreno Verticale dinamica	0				6		0		
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			1084			3		-3278	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0			3		0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	467				6		2571		
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0				6		0		
<b>Impalcato:</b>									
Impalcato - V	12017				2		24034		
Impalcato - Hy			1078			4		-4537	
Impalcato - Hx			38			4			161
Impalcato - Mx							0		
Impalcato - My									7005
<b>TOTALE:</b>	<b>26435</b>	<b>38</b>	<b>4915</b>				<b>76514</b>	<b>-13368</b>	<b>7165</b>



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	42	62

<b>Fattori sicurezza:</b>	(-)
Ribaltamento (>1.0)	<b>5.72</b>
Traslazione direzione x (>1,0)	<b>298.35</b>
Traslazione direzione y (>1,0)	<b>2.32</b>

<b>Sollecitazione Piano fondazione</b>	<b>V</b>	<b>Hx</b>	<b>Hy</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>ex</b>	<b>ey</b>
eccentricità riferita al baricentro della fondazione	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(m)	(m)
	26435	38	4915	-9551	7165	0.27	-0.36

<b>Verifica Schiacciamento:</b>	(kPa)
Piede anteriore 1	<b>296.57</b>
Piede anteriore 2	<b>330.84</b>
Piede posteriore 2	<b>153.46</b>
Piede posteriore 1	<b>119.20</b>

<b>Sollecitazioni</b>		
<b>Fusto 1:</b>		
Momento Incastro	-428.93	kNm/m
Taglio incastro	161.52	kN/m
Sforzo assiale	715.12	kN/m
<b>Fusto 2:</b>		
Momento Incastro	-428.93	kNm/m
Taglio incastro	161.52	kN/m
Sforzo assiale	715.12	kN/m
<b>Piede anteriore fondazione:</b>		
Momento Incastro	294.40	kNm/m
Taglio incastro	736.01	kN/m
<b>Piede posteriore fondazione:</b>		
Pressione ad incastro piede posteriore	216.96	kPa
Lunghezza pressione piede posteriore	2.50	m
Momento Incastro	319.46	kNm/m
Taglio incastro	197.48	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	43	62

<b>Combinazione</b>	<b>U3</b>	
V	26435.07	(kN)
Angolo asse strada - asse longitudinale spalla	90.00	(°)
ex risp baricentro spalla (=baricentro palificata)	0.27	(m)
ey risp baricentro spalla (=baricentro palificata)	0.36	(m)
Area palo	1.13	(m2)
n° pali	12	

Pali (n°)	x (m)	y (m)	x <sup>2</sup> (m3)	y <sup>2</sup> (m3)	Carico su palo (kN)
1	-9.58	1.65	91.68	2.72	2551.64
2	-5.75	1.65	33.01	2.72	2605.10
3	-1.92	1.65	3.67	2.72	2658.55
4	1.92	1.65	3.67	2.72	2712.00
5	5.75	1.65	33.01	2.72	2765.46
6	9.58	1.65	91.68	2.72	2818.91
7	-9.58	-1.65	91.68	2.72	1586.94
8	-5.75	-1.65	33.01	2.72	1640.39
9	-1.92	-1.65	3.67	2.72	1693.84
10	1.92	-1.65	3.67	2.72	1747.30
11	5.75	-1.65	33.01	2.72	1800.75
12	9.58	-1.65	91.68	2.72	1854.20
13	0	0	0.00	0.00	FALSO
14	0	0	0.00	0.00	FALSO
15	0	0	0.00	0.00	FALSO
16	0	0	0.00	0.00	FALSO
17	0	0	0.00	0.00	FALSO
18	0	0	0.00	0.00	FALSO
19	0	0	0.00	0.00	FALSO
20	0	0	0.00	0.00	FALSO
			<b>513.41</b>	<b>32.67</b>	

N.B.: La prima parte dei pali è quella anteriore

Azione tagliante massima sul palo	409.58	(kN)
-----------------------------------	--------	------

Max Vertic.	2818.91
min Vertic.	1586.94

<b>Sollecitazioni</b>		
<b>Piede anteriore fondazione:</b>		
Scarico massimo Palo anteriore	2818.91	kN
Momento Incastro	294.40	kNm/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	44	62

Taglio incastro	736.01	kN/m
<b>Piede posteriore fondazione:</b>		
Scarico massimo Palo posteriore	<b>1854.20</b>	kN
Momento Incastro	319.46	kNm/m
Taglio incastro	197.48	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	45	62

<b>Combinazione:</b>	<b>U5</b>			
<b>Caratteristiche geotecniche terrepieno a monte</b>				
peso spec terreno	$\gamma_t$	<b>18.00</b>	kN/mc	
Coefficiente parziale carichi permanenti	-	<b>1.4</b>		
peso spec terreno di calcolo	$\gamma_t d$	<b>25.20</b>	kN/mc	
angolo attrito terreno di calcolo	$\phi$	<b>35</b>	°	0.61 rad
Coefficiente parziale parametri geotecnici	-	<b>1.25</b>		
angolo attrito terreno di calcolo	$\phi d$	<b>29.26</b>	°	0.51 rad
attrito muro terreno	$\delta$	<b>23.33</b>	°	0.41 rad
sovraccarico	q	<b>20.00</b>	kN/mq	
Coefficiente parziale carichi variabili	-	<b>1.5</b>		
sovraccarico di calcolo	qd	<b>30.00</b>	kN/mq	
<b>Caratteristiche geotecniche terreno di fondazione</b>				
peso spec terreno	$\gamma_t$	<b>18.00</b>		
angolo attrito terreno	$\phi$	<b>35</b>	°	0.61 rad
attrito fondazione terreno	$\delta$	<b>23.33</b>	°	0.41 rad
<b>Caratteristiche geometriche elevazione</b>				
peso spec muro	$\gamma_{cls}$	<b>25.00</b>	kN/mc	
Altezza Paraghiaia	Hp	<b>2.20</b>	m	
Larghezza Paraghiaia	Lp1	<b>0.30</b>	m	
Altezza Fusto 1	H1	<b>2.35</b>	m	
Larghezza Fusto 1	L1	<b>1.50</b>	m	
Altezza Fusto 2	H2	<b>0.00</b>	m	
Larghezza Fusto 2	L2	<b>1.50</b>	m	
Larghezza Spalla	Lm	<b>21.36</b>	m	
<b>Caratteristiche geometriche fondazione</b>				
Larghezza fondazione	Lf	<b>5.50</b>	m	
Piede Anteriore	La	<b>1.50</b>	m	
Piede Posteriore	Lp	<b>2.50</b>	m	
Altezza fondazione	Hf	<b>1.50</b>	m	
<b>Carichi Sommità Spalla</b>				
Carico Verticale	V	<b>5104.39</b>	kN	
Carico Longitudinale	Hy	<b>3534.13</b>	kN	
Carico Trasversale	Hx	<b>415.59</b>	kN	
Momento intorno asse x	Mx	<b>0.00</b>	kNm	
Momento intorno asse y	My	<b>0.00</b>	kNm	
<b>Appoggi:</b>				
Altezza Apparecchio	h app	<b>0.36</b>	m	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	46	62

Distanza asse appoggio filo esterno d e **0.50** m

<b>Pali:</b>			
Presenza di pali (si o no)	-	<b>si</b>	
diametro pali	fi	<b>1.20</b>	m
interasse trasversale	d	<b>3.30</b>	m
interasse longitudinale	i	<b>3.83</b>	m

<b>Spinta delle Terre (zona sismica)</b>			
Tipo di verifica (statica = 0 ; sismica = 1)		<b>1</b>	
Direzione sisma		<b>y</b>	
Zona Sismica		<b>3</b>	
Categoria suolo		<b>C</b>	
coefficiente spinta attiva	Ka	0.34	nota
S	S	1.25	
Acc. Orizzontale	ag/g	<b>0.15</b>	
coefficiente importanza	$\gamma_I$	<b>1.3</b>	
Acc. Orizzontale	ag/g	<b>0.195</b>	
r	r	<b>2</b>	
verso del sisma (1=alto; 0=basso; 2=no sisma verticale)	verso	<b>2</b>	
teta	$\theta$	0.1213	rad
coefficiente sismico orizzontale	kh	0.1219	
coefficiente sismico verticale	kv	0.0000	
coeff. di spinta del terreno (statico+dinamico)	K dinamica+statica	0.3945	
coeff. di spinta del terreno costola (statico)	K statica	0.3044	
delta K	K dinamica	0.0901	
<b>Piede Fusto 1:</b>			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	2198.20	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	<b>1696.10</b>	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	<b>502.10</b>	kN
<b>Piede Fusto 2:</b>			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	2198.20	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	<b>1696.10</b>	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	<b>502.10</b>	kN
<b>Piede Fondazione:</b>			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	3886.47	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	<b>2998.74</b>	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	<b>887.73</b>	kN

<b>Spinta dovuta al Sovraccarico</b>			





Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	48	62

<b>Spinte:</b>								
Spinta terreno Orizzontale statica			1557			2	-2362	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			461			2	-699	
Spinta terreno Verticale statica	672				1		504	
Spinta terreno Verticale dinamica	199				1		149	
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			815			2	-1854	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			241			2	-549	
Spinta sovraccarico Verticale statica	352				1		264	
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	104				1		78	
<b>Impalcato:</b>								
Impalcato - V	5104				0		-1276	
Impalcato - Hy			3534			3	-9577	
Impalcato - Hx		416				3	1126	
Impalcato - Mx							0	
Impalcato - My							0	
<b>TOTALE:</b>	<b>8665</b>	<b>416</b>	<b>6609</b>				<b>-15112</b>	<b>1126</b>

<b>Sollecitazione Piano fondazione</b>	<b>V</b>	<b>Hx</b>	<b>Hy</b>	<b>ex</b>	<b>ey</b>	<b>ez</b>	<b>Mx (stab)</b>	<b>Mx (rib)</b>	<b>My</b>
<b>eccentricità riferita al filo di valle della fondazione</b>	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
<b>Pesi:</b>									
Paraghiaia	352				3		1004		
Elevazione 1	1882				2		4235		
Elevazione 2	0				2		0		
Terreno su fondazione 1	0				3		0		
Terreno su fondazione 2	6123				4		26022		
Fondazione	4406				3		12115		
<b>Spinte:</b>									
Spinta terreno Orizzontale statica			2753			2		-5553	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			815			2		-1644	
Spinta terreno Verticale statica	1188				6		6533		
Spinta terreno Verticale dinamica	352				6		1934		
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			1084			3		-3278	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			321			3		-970	
Spinta sovraccarico Verticale statica	467				6		2571		
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	138				6		761		
<b>Impalcato:</b>									
Impalcato - V	5104				2		10209		
Impalcato - Hy			3534			4		-14879	
Impalcato - Hx		416				4			1750
Impalcato - Mx							0		
Impalcato - My									0
<b>TOTALE:</b>	<b>20013</b>	<b>416</b>	<b>8507</b>				<b>65384</b>	<b>-26324</b>	<b>1750</b>

<b>Fattori sicurezza:</b>	(-)
---------------------------	-----





Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	49	62

Ribaltamento (>1,0)	<b>2.48</b>
Traslazione direzione x (>1,0)	<b>20.77</b>
Traslazione direzione y (>1,0)	<b>1.01</b>

<b>Sollecitazione Piano fondazione</b>	<b>V</b>	<b>Hx</b>	<b>Hy</b>	<b>Mx</b>	<b>My</b>	<b>ex</b>	<b>ey</b>
<b>eccentricità riferita al baricentro della fondazione</b>	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(m)	(m)
	20013	416	8507	-15975	1750	0.09	-0.80

<b>Verifica Schiacciamento:</b>	(kPa)
Piede anteriore 1	<b>314.50</b>
Piede anteriore 2	<b>322.87</b>
Piede posteriore 2	<b>26.19</b>
Piede posteriore 1	<b>17.83</b>

<b>Sollecitazioni</b>		
<b>Fusto 1:</b>		
Momento Incastro	-707.47	kNm/m
Taglio incastro	309.40	kN/m
Sforzo assiale	405.69	kN/m
<b>Fusto 2:</b>		
Momento Incastro	-707.47	kNm/m
Taglio incastro	309.40	kN/m
Sforzo assiale	405.69	kN/m
<b>Piede anteriore fondazione:</b>		
Momento Incastro	261.84	kNm/m
Taglio incastro	654.61	kN/m
<b>Piede posteriore fondazione:</b>		
Pressione ad incastro piede posteriore	156.86	kPa
Lunghezza pressione piede posteriore	2.50	m
Momento Incastro	-31.69	kNm/m
Taglio incastro	-53.34	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	50	62

<b>Combinazione</b>	<b>U5</b>	
<b>V</b>	<b>20012.68</b>	<b>(kN)</b>
<b>Angolo asse strada - asse longitudinale spalla</b>	<b>90.00</b>	<b>(°)</b>
<b>ex risp baricentro spalla (=baricentro palificata)</b>	<b>0.09</b>	<b>(m)</b>
<b>ey risp baricentro spalla (=baricentro palificata)</b>	<b>0.80</b>	<b>(m)</b>
<b>Area palo</b>	<b>1.13</b>	<b>(m2)</b>
<b>n° pali</b>	<b>12</b>	

Pali (n°)	x (m)	y (m)	x <sup>2</sup> (m3)	y <sup>2</sup> (m3)	Carico su palo (kN)
1	-9.58	1.65	91.68	2.72	2441.89
2	-5.75	1.65	33.01	2.72	2454.94
3	-1.92	1.65	3.67	2.72	2467.99
4	1.92	1.65	3.67	2.72	2481.04
5	5.75	1.65	33.01	2.72	2494.10
6	9.58	1.65	91.68	2.72	2507.15
7	-9.58	-1.65	91.68	2.72	828.30
8	-5.75	-1.65	33.01	2.72	841.35
9	-1.92	-1.65	3.67	2.72	854.40
10	1.92	-1.65	3.67	2.72	867.45
11	5.75	-1.65	33.01	2.72	880.51
12	9.58	-1.65	91.68	2.72	893.56
13	0	0	0.00	0.00	FALSO
14	0	0	0.00	0.00	FALSO
15	0	0	0.00	0.00	FALSO
16	0	0	0.00	0.00	FALSO
17	0	0	0.00	0.00	FALSO
18	0	0	0.00	0.00	FALSO
19	0	0	0.00	0.00	FALSO
20	0	0	0.00	0.00	FALSO
			<b>513.41</b>	<b>32.67</b>	

N.B.: La prima parte dei pali è quella anteriore

<b>Azione tagliante massima sul palo</b>	709.78	<b>(kN)</b>
--	--------	-------------

Max Vertic.	2507.15
min Vertic.	828.30

<b>Sollecitazioni</b>		
<b>Piede anteriore fondazione:</b>		
Scarico massimo Palo anteriore	<b>2507.15</b>	kN
Momento Incastro	261.84	kNm/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	51	62

Taglio incastro	654.61	kN/m
<b>Piede posteriore fondazione:</b>		
Scarico massimo Palo posteriore	<b>893.56</b>	kN
Momento Incastro	-31.69	kNm/m
Taglio incastro	-53.34	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	52	62

### **CALCOLO FLESSIONE E TAGLIO NEI PALI DI FONDAZIONE**

**Lavoro**  
**Parte**

**Piastra Portuale di Taranto - Piastra logistica integrata al sistema 'Corridoio Adriatico'**  
**Ponte B**

<b>Azioni testa palo:</b>			<b>U5</b>	<b>U5</b>
Vi		[kN]	<b>710</b>	<b>710</b>
Ni		[kN]	<b>2507</b>	<b>828</b>

**Parametri:**

Rck Palo	Rck	[MPa]	<b>25</b>	<b>25</b>
Vincolo testa Palo (0=incastro ; 1=cerniera)			<b>0</b>	<b>0</b>
Diametro Palo	d	[m]	<b>1.2</b>	<b>1.2</b>
Altezza libera in sommità	h	[m]	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Modulo d'inerzia del palo	J	[m <sup>4</sup> ]	0.1018	0.1018
Modulo elasticità palo	Ec	[MPa]	28500	28500
Larghezza zona interessata	B	[m]	1.80	1.80
Coefficiente sottofondo	K	[kN/m <sup>3</sup> ]	<b>100000</b>	<b>100000</b>
Modulo elasticità terreno	Es	[MPa]	180.00	180.00

Lunghezza Elastica del palo	Lo	[m]	<b>2.83</b>	<b>2.83</b>
xo/Lo	-		0.79	0.79
teta1	-		0.32	0.32
teta2	-		0.32	0.32
caso a (cerniera, h=0)	M	[kN/m]	647.81	647.81
caso b (cerniera, h≠0)	M	[kN/m]	648.61	648.61
caso c (incastro, h=0)	M	[kN/m]	1005.91	1005.91
caso d (incastro, h≠0)	M	[kN/m]	1005.91	1005.91

*Sollecitazioni di calcolo (SLU):*

<b>Momento di calcolo</b>	Msd	[kN/m]	<b>1006</b>	<b>1006</b>
<b>Taglio di calcolo</b>	Vsd	[kN/m]	<b>710</b>	<b>710</b>
<b>Carico assiale di calcolo</b>	Nsd	[kN/m]	<b>2507</b>	<b>828</b>

<b>Estensione arm. da sommità</b>	h+2Lo	[m]	<b>5.67</b>	<b>5.67</b>
-----------------------------------	-------	-----	-------------	-------------

Armatura longitudinale			<b>18fi16</b>	<b>18fi16</b>
Armatura trasversale a spirale			<b>1fi18/20</b>	<b>1fi18/20</b>

<b>Momento resistente (N=0)</b>	Mrd	[kN/m]	<b>1459</b>	<b>1459</b>
<b>Area necessaria a Taglio</b>	Ast	[cmq]	<b>1.75</b>	<b>1.75</b>



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	53	62

## 8.1 Verifiche strutturali sezioni

### Riepilogo Sollecitazioni di calcolo Spalla (SLU)

<b>Fusto:</b>	<b>N</b>	<b>V</b>	<b>M</b>	<b>As monte</b>	<b>As' valle</b>	<b>Ast spilli</b>	<b>Mrd</b>	<b>Vrd</b>
	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)				(kNm/m)	(kN/m)
Combinazione U1	510.99	127.81	-286.55	1fi20/20	1fi16/20	1fi14/100/100	1179.00	562.00
Combinazione U2	715.12	127.81	-337.58	1fi20/20	1fi16/20	1fi14/100/100	1316.00	562.00
Combinazione U3	715.12	161.52	-428.93	1fi20/20	1fi16/20	1fi14/100/100	1316.00	562.00
Combinazione U5	405.69	309.40	-707.47	1fi20/20	1fi16/20	1fi14/100/100	1108.00	562.00

<b>Piede Anteriore:</b>	<b>N</b>	<b>V</b>	<b>M</b>	<b>As inf</b>	<b>As' sup</b>	<b>Ast spilli</b>	<b>Mrd</b>	<b>Vrd</b>
	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)				(kNm/m)	(kN/m)
Combinazione U1	-	529.35	211.74	1fi20/20	1fi20/20	1fi16/60/60	830.00	812.00
Combinazione U2	-	698.52	279.41	1fi20/20	1fi20/20	1fi16/60/60	830.00	812.00
Combinazione U3	-	736.01	294.40	1fi20/20	1fi20/20	1fi16/60/60	830.00	812.00
Combinazione U5	-	654.61	261.84	1fi20/20	1fi20/20	1fi16/60/60	830.00	812.00

<b>Piede Posteriore:</b>	<b>N</b>	<b>V</b>	<b>M</b>	<b>As inf</b>	<b>As sup</b>	<b>Ast</b>	<b>Mrd</b>	<b>Vrd</b>
	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)				(kNm/m)	(kN/m)
Combinazione U1	-	157.01	262.81	1fi20/20	1fi20/20	1fi16/60/60	830.00	812.00
Combinazione U2	-	239.93	378.89	1fi20/20	1fi20/20	1fi16/60/60	830.00	812.00
Combinazione U3	-	197.48	319.46	1fi20/20	1fi20/20	1fi16/60/60	830.00	812.00
Combinazione U5	-	-53.34	-31.69	1fi20/20	1fi20/20	1fi16/60/60	830.00	812.00



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	54	62

## 9 VERIFICHE STRUTTURALI IMPALCATO

Utilizzando, come metodo di ripartizione trasversale dei carichi quello di Massonnet-Bares, si sono determinate le sollecitazioni nella trave di bordo , essendo essa quella più sollecitata.

Per il calcolo si sono adottate tre stese di carico.

Di seguito si riportano i tabulati di calcolo.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	55	62

**IMPALCATO**

Luce Calcolo	Lc	(m)	<b>19.80</b>
Largh. Impalcato	Largh tot	(m)	<b>10.96</b>
Largh. 2b	2b	(m)	<b>9.00</b>
Largh. Carreggiata	carr	(m)	<b>8.45</b>
num. Travi	n	-	<b>3</b>
Interasse travi	i	(m)	<b>3.00</b>
num. Traversi campata	n traversi	-	<b>19.80</b>
Interasse traversi	i traversi	(m)	<b>1.00</b>

**TRAVI**

Classe calcestruzzo	Rck	(Mpa)	<b>45</b>
Peso specifico cls	gamma cls	(kN/m3)	<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>72496824</b>
Momenti Inerzia Tors.	Jt	(cm <sup>4</sup> )	<b>53650000</b>
Rigidezza fless.	Dx	(kN <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /m)	8457962.800
Rigidezza tors.	Cxy	(kN <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /m)	2845075.758

**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 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /m)	78750.00
Rigidezza tors.	Cyx	(kN <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /m)	0.00

Area Trave	Atr	(m2)	<b>1.50</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>2.06</b>
Larghezza cordolo DX	l2	(m)	<b>0.45</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>

<b>CARICO PERMANENTE DISTRIBUITO</b>	q perma	(kN/m)	<b>235.46</b>
--------------------------------------	---------	--------	---------------

coeff. Incr. dinamico	fi	1.335
-----------------------	----	-------

**CARICHI**

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

Eccentricità (m)
e (m)
<b>2.28</b>
<b>2.28</b>
<b>2.28</b>
<b>2.28</b>

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

<b>-0.52</b>
<b>-0.52</b>
<b>-0.52</b>
<b>-0.52</b>

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

<b>-3.32</b>
<b>-3.32</b>
<b>-3.32</b>
<b>-3.32</b>



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	56	62

<i>CARICHI EQUIVALENTI DINAMICI</i>			M max mezz
azione flettente mezzeria	colonna 1	(kN/m)	56.25
azione flettente mezzeria	colonna 2	(kN/m)	28.12
azione flettente mezzeria	colonna 3	(kN/m)	19.69
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

<i>CARICHI EQUIVALENTI DINAMICI</i>			T max app
azione tagliante appoggio	colonna 1	(kN)	64.94
azione tagliante appoggio	colonna 2	(kN)	32.47
azione tagliante appoggio	colonna 3	(kN)	22.73
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	-	0.7316
Parametro di Torsione	alfa	-	1.7430
Fattore ripartizione trasversale (trave app.)	Z	(-)	0.02
Scelta metodo			MASSONNET

**Trave di bordo**

ecc. trave di bordo risp. Asse impalcato	y	(m)	3.00
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	-0.0718	0.4992	1.0596	1.5441	1.7720	1.5441	1.0596	0.4992	-0.0718	
b/4	-0.4054	0.0774	0.5732	1.0828	1.5441	1.7765	1.5803	1.1536	0.6711	
b/2	-0.5012	-0.1790	0.1666	0.5732	1.0596	1.5803	1.9726	2.0488	1.9959	
3/4b	-0.4900	-0.3481	-0.1790	0.0774	0.4992	1.1536	2.0488	3.0626	3.9921	
b	-0.4494	-0.4900	-0.5012	-0.4054	-0.0718	0.6711	1.9959	3.9921	6.5184	
	-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	0.6821	0.8139	0.9889	1.1915	1.3106	1.1915	0.9889	0.8139	0.6821	
b/4	0.4519	0.5642	0.7219	0.9399	1.1915	1.3635	1.3016	1.1586	1.0317	
b/2	0.3066	0.3969	0.5271	0.7219	0.9889	1.3016	1.5503	1.5816	1.5385	
3/4b	0.2172	0.2899	0.3969	0.5642	0.8139	1.1586	1.5816	1.9855	2.2276	
b	0.1573	0.2172	0.3066	0.4519	0.6821	1.0317	1.5385	2.2276	3.0703	





Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	57	62

## Momento max mezz.

Tipo	ent. Statica (kN/m)	fi	ent. Dinamica (kN/m)
colonna 1	56.25	1.33	75.07
colonna 2	28.12	1.33	37.54
colonna 3	19.69	1.33	26.27
colonna 4	0.00	1.33	0.00
colonna 5	0.00	1.33	0.00
Q1e sx	0.00	1.33	0.00
Q1e dx	0.00	1.33	0.00

## Taglio max. app.

Tipo	ent. Statica (kN/m)	fi	ent. Dinamica (kN)
colonna 1	64.94	1.33	86.67
colonna 2	32.47	1.33	43.34
colonna 3	22.73	1.33	30.34
colonna 4	0.00	1.33	0.00
colonna 5	0.00	1.33	0.00
Q1e sx	0.00	1.33	0.00
Q1e dx	0.00	1.33	0.00

	K alfa i
colonna 1	1.4302
colonna 2	0.8416
colonna 3	0.5271
colonna 4	2.0098
colonna 5	1.0062
Q1e sx	1.0000
Q1e dx	-1.0000

K rip	1.1002
-------	--------

**Risultati sollecitazioni Trave:**

Tmax app.	(kN)	<b>1359.21</b>
M max mezz	(kNm)	<b>6342.34</b>



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	58	62

### 9.1 Verifica Trave di bordo

Di seguito si riportano i tabula per il dimensionamento della trave di bordo allo stato limite ultimo.

#### 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	-	-	32
Area Acciaio Precompresso	Ap	cmq	44.48
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	γp	-	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	6342
Momento Sollec. SLU	M slU	kNm	9513
Area Acciaio Precompresso Necessaria	Ap. Nec	cm2	44.11
Controllo	-	-	ok



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 003	01	59	62

## 10 APPOGGI E GIUNTI

Lo schema appoggi prevede una spalla fissa ed una mobile in direzione longitudinale.

Sulla spalla fissa si collocano cinque appoggi unidirezionali trasversali ed uno fisso, sulla spalla mobile si posizionano cinque appoggi multidirezionali ed un appoggio unidirezionali longitudinali (allineato a quello fisso).

Si dispone un appoggio sotto ciascuna delle sei travi.

Per quanto concerne le portate, sulla base delle reazioni degli appoggi riportate in precedenza, risulta:

-portata verticale

$$R_z = 1564 \text{ kN}$$

-azioni orizzontali longitudinali appoggi fissi longitudinali (dimensionamento per azione sismica longitudinale)

$$R_{H, \text{long}} = 589 \text{ kN}$$

-azioni orizzontali trasversali appoggi fissi trasversali (dimensionamento per azione sismica trasversale)

$$R_{H, \text{trasversale}} = 693 \text{ kN}$$

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 riportate e di apparecchi di appoggio mobili con le portate verticali di cui sopra.

L'escursione massima del giunto è  $\pm 50 \text{ mm}$ .



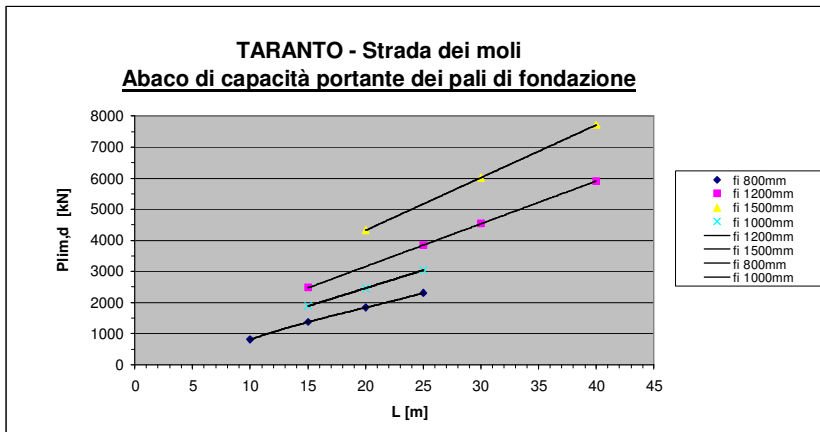
Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	60	62

## 11 VERIFICHE GEOTECNICHE

### 11.1 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>Ponte B</b>					
	comb.	$P_{d,min}$ [kN]	comb.	$P_{d,max}$ [kN]	Pali previsti
<b>Pali spalla</b>	U5	828,3	U5	2507,15	12 fi 1200 - L=16m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	61	62

### 11.1.1 Capacità portante pali $\phi$ 1200 L=16m

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	-13 m	Delta metà tratto palo nel primo strato	9 m
Diametro pali	120 cm	Delta metà tratto palo nel secondo strato	17 m
Lunghezza palo	16 m	Delta base palo	19 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)
<b>fz</b>		<b>71,7</b>	<b>kPa</b>	

##### 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	
<b>fz</b>	<b>24,63 kPa</b>	

##### Possibilità 3: Reese (1978)

<b>fz</b>	<b>26 kPa</b>	0.026*100 Nspt
-----------	---------------	----------------

##### Possibilità 4: Meyerhof (1976)

<b>fz</b>	<b>10 kPa</b>	0.010*100 Nspt
-----------	---------------	----------------

##### fz assunto

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

f1	1	fattore di mobilitazione della portata laterale
<b>Plat1</b>	<b>1447 kN</b>	portata laterale tratto 1



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
<b>Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli</b>	<b>123.700 D1 APO S 003</b>	01	62	62

**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>4,00 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	
K <sub>0,nc</sub>	0,55	

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

sigma'v0	<b>109,00</b> kPa	(tensione verticale a metà del tratto di palo nel secondo strato)
sigma'p	193,00 kPa	(tensione di preconsolidazione)
OCR	1,77	
k <sub>0,oc</sub>	0,73	
K	<b>0,64</b>	(coefficiente di spinta orizzontale assunto)
delta	<b>27</b> °	(angolo di attrito palo terreno)
fz	<b>35,34</b> kPa	

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

alfa	<b>0,55</b> (Reese e O'Neill (1989)) (Lancellotta - Fondazioni)	
sigma'h	69,35 kPa	(tensione orizzontale efficace a metà strato)
u	130,00 kPa	(pressione interstiziale)
sigma h	199,35 kPa	(tensione orizzontale totale a metà strato)
L eff	2,80	(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>1055</b> kN	portata laterale tratto 2		
FS Plat	<b>1,3</b>	da Testo Unico		
Plat,d	<b>1925</b> kN	portata laterale totale di calcolo		

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

Calcolo cu, base con la formula  $cu/\sigma'p = 0.23 \cdot OCR^{0.8}$

sigma'p	211,00 kPa	(tensione di preconsolidazione alla base)
sigma'v0	154,00 kPa	(tensione verticale efficace alla base)
OCR	1,370	
k <sub>0,oc</sub>	0,64	
cu, formula	62,43 kPa	

cu, prove tx UU **300** kPa

cu, assunta **300** kPa (coesione non drenata alla base del palo)

Sigma v0	304,00 kPa	(tensione verticale totale alla base: media tra altezza esterna ed interna allo scavo)
qc	3004,00 kPa	(portata di base)
fattore di mobilitazione della portata di base	<b>1</b>	
Qbase	<b>3395,7</b> kN	(portata di base)

FS Qbase **1,6** da Testo Unico  
**Qbase,d** **2122,3** kN portata di base di calcolo

**PORTATA TOTALE**

<b>Portata totale</b>	<b>4047</b> kN	
<b>Portata totale di calcolo</b>	<b>2891</b> kN	( $\xi_3 = \xi_4 = 1.4$ )
PP palo	282,6 kN	scalata la sottospinta idraulica
<b>Portata utile di calcolo</b>	<b>2608</b> kN	