
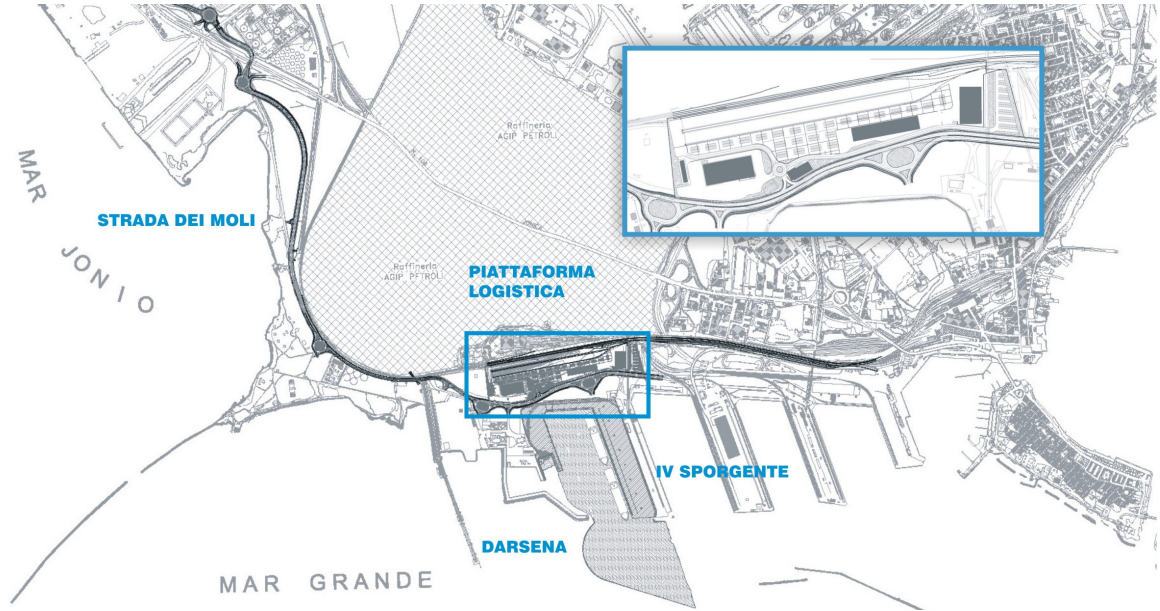




Titolo PROGETTO DEFINITIVO Ponte F – superamento 2° canale di scarico ILVA – Relazione di calcolo			Documento no. 123.700 D1 APO S 008	Rev 01	Pag. 1	di 63
			 Autorità Portuale di Taranto			
Tipo doc. CR9	Emesso da DTP	Commessa no. 123-700	Progetto: Piastra Portuale di Taranto Legge obiettivo delibera CIPE 74/03 Responsabile del procedimento: Ing. D. Daraio			



Progettazione 				Consulenti Progettisti  				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 008	01	2	63

INDICE

PAGINA

1	PREMESSA	3
2	SOLUZIONE TECNICA E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	10
5	AZIONI	11
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
6	COMBINAZIONI DI CARICO	15
7	ANALISI DEI CARICHI SULLA SPALLA	16
8	VERIFICHE STRUTTURALI SPALLA	23
8.1	VERIFICHE STRUTTURALI SEZIONI	53
9	VERIFICHE STRUTTURALI IMPALCATO	54
9.1	VERIFICA TRAVE DI BORDO	58
10	APPOGGI E GIUNTI	59
11	VERIFICHE GEOTECNICHE	61
11.1	PALI DI FONDAZIONE	61
11.1.1	Capacità portante pali ϕ 1200 L=30m	62

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	3	63

1 PREMESSA

L'opera, oggetto della presente relazione di calcolo, denominata "Ponte F: superamento secondo canale di scarico ILVA", 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.

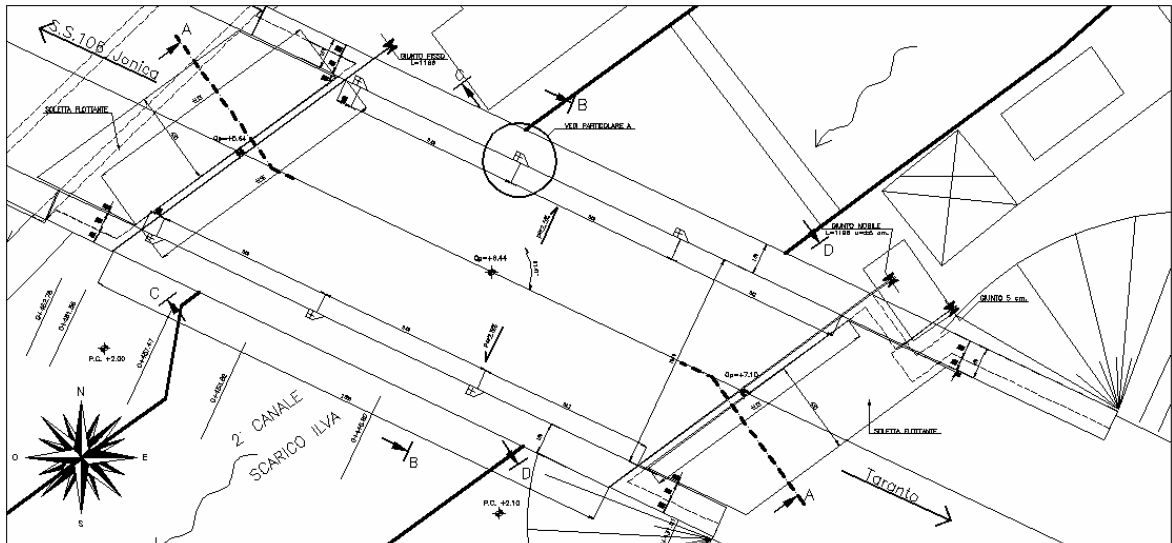
Tale ramo stradale ha origine in corrispondenza della progressiva 4+802,42 dell'asse principale della Strada dei Moli di nuova realizzazione e presenta uno sviluppo complessivo planimetrico di 523.84m.

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

- Viadotto E da progr. 0+100,89 (Spalla A) a progr. 0+371,80 (Spalla B)
- Ponte F da progr. 0+421,80 (Spalla DX) a progr. 0+461,56 (Spalla SX)
- Scatolare 3x3 per il tombamento del canale di scolo in adiacenza al 2° canale di scarico ILVA

Il Ponte F ha lo scopo di scavalcare il secondo canale di scarico ILVA.

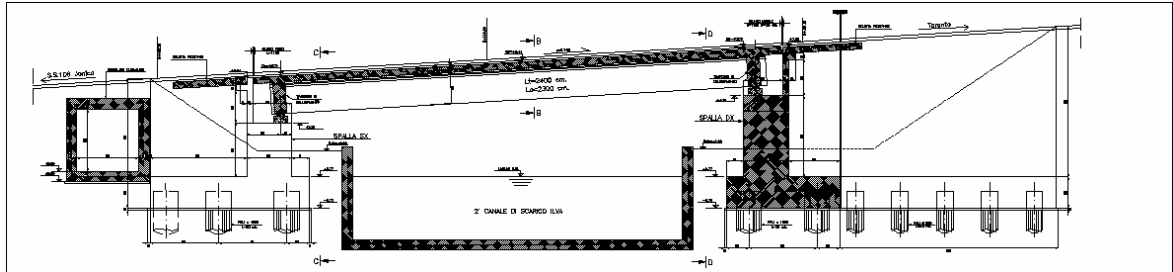
Planimetricamente esso presenta uno sviluppo in rettilineo come illustrato nella sottostante figura.



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



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	4	63



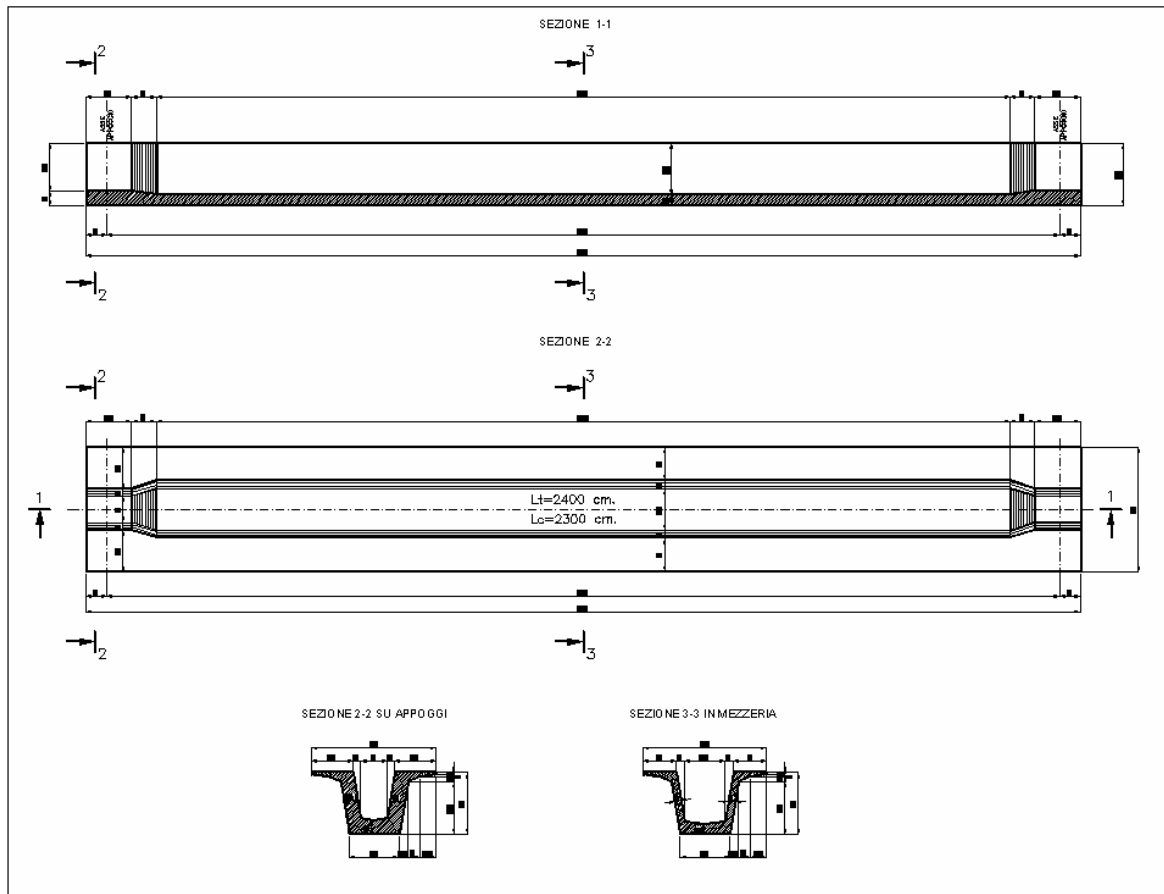
Per quanto concerne infine le barriere di sicurezza previste, esse sono di classe H3.

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	5	63

2 SOLUZIONE TECNICA E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

La soluzione tecnica proposta prevede un unico impalcato a schema isostatico realizzato 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 008	01	7	63

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 della carreggiata è di 10.50 m; alle estremità si affiancano due cordoli laterali da 150 cm cadauno per l'alloggiamento dei piantoni delle barriere e dei cavidotti per i servizi.



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	8	63

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 008	01	9	63

- 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 008	01	10	63

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 $\phi 26 \text{ mm}$</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 D1 APO S 008	01	11	63

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/m²
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 008	01	12	63

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:

$$a_g / g = 0.15 \quad \text{accelerazione su suolo rigido}$$

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

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

$$S = 1.25 \quad \text{fattore di amplificazione stratigrafica}$$

$$T_B = 0.15 \text{ s}$$

$$T_C = 0.5 \text{ s}$$

$$T_D = 2 \text{ s}$$

Per le componenti verticali dell'azione sismica:

$$S = 1 \quad \text{nessuna amplificazione stratigrafica}$$

$$T_B = 0.05 \text{ s}$$

$$T_C = 0.15 \text{ s}$$

$$T_D = 1 \text{ s}$$

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 008	01	13	63

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 008	01	14	63

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



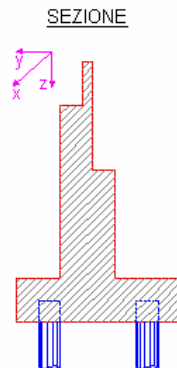
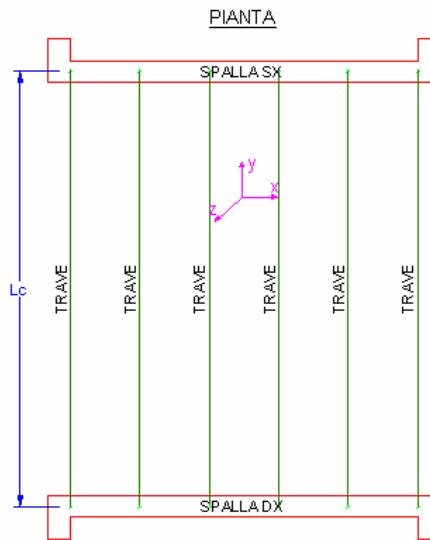
Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	15	63

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 008	01	16	63

7 ANALISI DEI CARICHI SULLA SPALLA



Opera: Ponte F

**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
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	17	63

Dati:

Luce di calcolo	(m)	23.00
Peso Calcestruzzo	(kN/m ³)	25.00
Modulo calcestruzzo	(MPa)	33000

Carichi Permanenti Distribuiti:

Numero travi	-	4
Area trave	(mq)	1.50
Lunghezza Travi	(m)	24.00
Altezza soletta	(m)	0.30
Larghezza totale	(m)	13.50
Altezza marciapiede	(m)	0.15
Larghezza Marciapiede	(m)	1.50
numero marciapiedi	-	2
Peso pavimentazione	(kN/mq)	3.00
Larghezza sede stradale	(m)	10.50
Barriera	(kN/m)	3.00
numero barriere	-	2
	tot.	(kN/m) 300.00
Fz	(kN)	3600.00

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

Largh. corsie	3.00	(m)
Num. carreggiate	1	-
Num. Stese Totali	3	-

Traversi:

Area Traversi	(mq)	0.75
Lunghezza traversi	(m)	10.59
Numero traversi	-	2
Fz	(kN)	198.56

N. Stese al 100%	1	-
N. Stese al 66%	1	-
N. Stese al 33%	1	-
N. Stese Altre	0	-

Carichi Mobili:

Incremento dinamico	-	1.31	Estensione qk	eccentricità	Fz	My
			(m)	(m)	(kN)	(kNm)
Q1k stesa1 - 1 asse	(kN)	394.00		3.75	767.44	2877.91
q1k stesa1	(kN/m)	35.46	14.90	3.75	171.14	641.78
Q2k stesa2 - 1 asse	(kN)	262.67		0.75	511.63	383.72
q2k stesa2	(kN/m)	9.85	14.90	0.75	47.54	35.65
Q3k stesa3 - 1 asse	(kN)	131.33		-2.25	255.81	-575.58
q3k stesa3	(kN/m)	9.85	14.90	-2.25	47.54	-106.96
Q4k stesa4 - 1 asse	(kN)	0.00		0.00	0.00	0.00
q4k stesa4	(kN/m)	9.85	14.90	0.00	73.38	0.00
Q5k stesa5 - 1 asse	(kN)	0.00		0.00	0.00	0.00
q5k stesa5	(kN/m)	0.00	14.90	0.00	0.00	0.00
Q6k stesa6 - 1 asse	(kN)	0.00		0.00	0.00	0.00



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	18	63

q6k stesa6	(kN/m)	0.00	14.90	0.00	0.00	0.00
Q7k stesa7 - 1 asse	(kN)	0.00		0.00	0.00	0.00
q7k stesa7	(kN/m)	0.00	14.90	0.00	0.00	0.00
Q8k stesa8 - 1 asse	(kN)	0.00		0.00	0.00	0.00
q8k stesa8	(kN/m)	0.00	14.90	0.00	0.00	0.00
q9b stesa9	(kN/m)	0.00	23.00	0.00	0.00	0.000
q10b stesa10	(kN/m)	0.00	23.00	0.00	0.00	0.000
				tot.	1874.49	3256.52

Vento:

Velocità riferimento	v ref	(m/s)	25.00
categoria esposizione sito	-	-	2
	Kr	-	0.19
altezza di riferimento	zo	(m)	0.05
altezza struttura dal suolo	z	(m)	6.00
coeff. di forma	Cp	-	1
coeff. Dinamico	Cd	-	1
coeff. Topografico	Ct	-	1
densità aria	p	(kg/m3)	1.25
pressione del vento	pv	(kPa)	2.50
altezza travi	h tra	(m)	1.50
altezza soletta	h sol	(m)	0.30
altezza pavimentazione	h pav	(m)	0.10
altezza mezzo	h mezzo	(m)	3.00
altezza complessiva	h tot	(m)	4.90
	Fx, vento	(kN)	147.00
	My, vento	(kNm)	360.15

Frenatura:

F f1 (stesa max)	(kN)	100.23
F f2 (totale Qk)	(kN)	240.00
Fy, f	(kN)	240.00

Attrito:

coeff attrito		0.05
Fy, attrito	(kN)	180.00

Sisma:

Altezza fusto spalla	H	(m)	4.88
Spessore fusto spalla	h	(m)	2.20
Larghezza fusto spalla	b	(m)	15.40
Modulo d'inerzia impalcato	J imp	(m4)	1500.00
Massa impalcato	M imp	(kN sec2/m)	774.43
Massa mezza spalla	M spal	(kN sec2/m)	210.67
Massa sismica (impalcato+1/2)	M	(kN)	985.10



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	19	63

spalla)		sec ² /m)	
Rigidezza laterale per dir y	K y	(kN/m)	11640811
Rigidezza laterale per dir x	K x	(kN/m)	570399749
Rigidezza laterale per dir z	K z	(kN/m)	195282321
Periodo primo y	T1 y	(sec)	0.06
Periodo primo x	T1 x	(sec)	0.01
Periodo primo z	T1 z	(sec)	0.01
Zona sismica	-	-	3
Tipo di suolo	-	-	C
Accelerazione al suolo	ag/g	-	0.15
fattore importanza	γ_I	-	1.3
stratigrafia (orizz.)	S orizz	-	1.25
stratigrafia (vert.)	S vert	-	1.00
smorzamento viscoso	N	-	1
fattore struttura	q	-	1.00
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 ²)	2.90
Spettro di progetto orizzontale x	Sd ox	(m/sec ²)	1.99
Spettro di progetto verticale	Sd v	(m/sec ²)	1.93
Componente dir y	Ey	(kN)	3717.06
Componente dir x	Ex	(kN)	1275.03
Componente dir z	Ez	(kN)	0.00

Riepilogo:

Azione		Fx	Fy	Fz	My
		(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)
Permanenti	g1			3798.56	
Mobili (q1-2)	q1+q2			1874.49	3256.52
Vento	q5	147.00			360.15
Frenatura	q3		240.00		
Attrito	q7		180.00		
Sisma x	q6 x	1275.03			
Sisma y	q6 y		3717.06		
Sisma z	q6 z			0.00	

Combinazione T1

	Fz	Fy	Fx	Mx	My
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	3798.56	180.00	147.00	0.00	360.15



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	20	63

Combinazione T2

	Fz	Fy	Fx	Mx	My
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	5673.05	180.00	88.20	0.00	3472.61

Combinazione T3

	Fz	Fy	Fx	Mx	My
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	5673.05	420.00	29.40	0.00	3328.55

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

	Fz	Fy	Fx	Mx	My
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	3798.56	1115.12	1275.03	0.00	0.00

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

	Fz	Fy	Fx	Mx	My
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	3798.56	3717.06	382.51	0.00	0.00

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

	Fz	Fy	Fx	Mx	My
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	3798.56	1115.12	382.51	0.00	0.00

Angolo tra asse strada e asse longitudinale spalla	α	61	°	1.06	rad
--	----------------------------	-----------	---	------	-----

Combinazione T1

In asse fusto	Fz	Fy	Fx	Mx	My
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	3798.56	228.70	215.83	174.60	314.99

Combinazione T2

In asse fusto	Fz	Fy	Fx	Mx	My
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	5673.05	200.19	164.41	1683.56	3037.21

Combinazione T3

In asse fusto	Fz	Fy	Fx	Mx	My
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	5673.05	381.59	229.33	1613.71	2911.22

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

In asse fusto	Fz	Fy	Fx	Mx	My
	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	3798.56	1593.45	1655.78	0.00	0.00



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	21	63

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

	Fz	Fy	Fx	Mx	My
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	3798.56	3436.46	2136.62	0.00	0.00

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

	Fz	Fy	Fx	Mx	My
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	3798.56	1160.75	875.17	0.00	0.00

Combinazione U1

	Fz	Fy	Fx	Mx	My
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	5697.84	343.05	323.75	261.91	472.49

Combinazione U2

	Fz	Fy	Fx	Mx	My
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	8509.58	300.29	246.61	2525.33	4555.82

Combinazione U3

	Fz	Fy	Fx	Mx	My
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	8509.58	572.39	344.00	2420.57	4366.82

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

	Fz	Fy	Fx	Mx	My
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	3798.56	1593.45	1655.78	0.00	0.00

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

	Fz	Fy	Fx	Mx	My
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	3798.56	3436.46	2136.62	0.00	0.00

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

	Fz	Fy	Fx	Mx	My
In asse fusto	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)
	3798.56	1160.75	875.17	0.00	0.00



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	22	63

Appoggi:

n. fissi	1	Spalla fissa
n. unidir trasv	3	Spalla fissa
n. unidir longit.	1	Spalla Mobile
n. multidirez.	3	Spalla Mobile
n. travi	4	-
Interasse Travi	3	(m)

	Azione Orizz Long.	Azione Orizz Trasv.	Azione Verticale
	Hy	Hx	Vz
<i>Combinazione T1</i>	(kN)	(kN)	(kN)
	45.00	73.50	985.66

	Azione Orizz Long.	Azione Orizz Trasv.	Azione Verticale
	Hy	Hx	Vz
<i>Combinazione T2</i>	(kN)	(kN)	(kN)
	45.00	44.10	1765.52

	Azione Orizz Long.	Azione Orizz Trasv.	Azione Verticale
	Hy	Hx	Vz
	(kN)	(kN)	(kN)
	105.00	14.70	1751.12

	Azione Orizz Long.	Azione Orizz Trasv.	Azione Verticale
	Hy	Hx	Vz
<i>Combinazione T5 (U5) Sisma x+0.30y+0.30z</i>	(kN)	(kN)	(kN)
	278.78	637.51	949.64

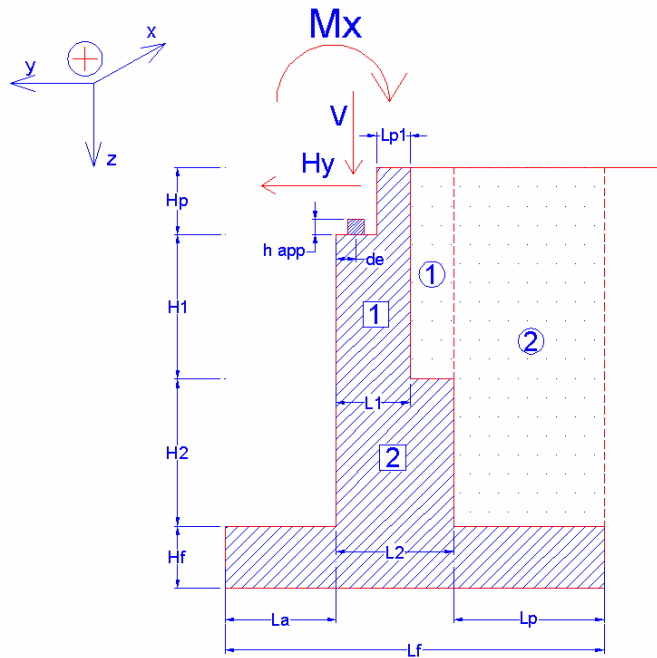
	Azione Orizz Long.	Azione Orizz Trasv.	Azione Verticale
	Hy	Hx	Vz
<i>Combinazione T5 (U5) Sisma y+0.30x+0.30z</i>	(kN)	(kN)	(kN)
	929.27	191.25	949.64

	Azione Orizz Long.	Azione Orizz Trasv.	Azione Verticale
	Hy	Hx	Vz
<i>Combinazione T5 (U5) Sisma z+0.30x+0.30y</i>	(kN)	(kN)	(kN)
	278.78	191.25	949.64

Massimo	929.27	637.51	1765.52
----------------	---------------	---------------	----------------

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	23	63

8 VERIFICHE STRUTTURALI SPALLA



Combinazione:		U1		
Caratteristiche geotecniche terrieno a monte				
peso spec terreno	γ_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	ϕ	35	°	0.61 rad
Coefficiente parziale parametri geotecnici	-	1.25		
angolo attrito terreno di calcolo	ϕd	29.26	°	0.51 rad
attrito muro terreno	δ	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	γ_t	18.00		



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	24	63

angolo attrito terreno	ϕ	35	°	0.61 rad
attrito fondazione terreno	δ	23.33	°	0.41 rad

Caratteristiche geometriche elevazione

peso spec muro	γ_{cls}	25.00		kN/mc
Altezza Paraghiaia	Hp	2.17		m
Larghezza Paraghiaia	Lp1	0.30		m
Altezza Fusto 1	H1	3.93		m
Larghezza Fusto 1	L1	2.20		m
Altezza Fusto 2	H2	0.00		m
Larghezza Fusto 2	L2	2.20		m
Larghezza Spalla	Lm	15.40		m

Caratteristiche geometriche fondazione

Larghezza fondazione	Lf	5.50		m
Piede Anteriore	La	0.85		m
Piede Posteriore	Lp	2.45		m
Altezza fondazione	Hf	1.50		m

Carichi Sommità Spalla

Carico Verticale	V	5697.84		kN
Carico Longitudinale	Hy	343.05		kN
Carico Trasversale	Hx	323.75		kN
Momento intorno asse x	Mx	261.91		kNm
Momento intorno asse y	My	472.49		kNm

Appoggi:

Altezza Apparecchio	h app	0.48		m
Distanza asse appoggio filo esterno	d e	0.55		m

Pali:

Presenza di pali (si o no)	-	si		
diametro pali	fi	1.20		m
interasse trasversale	d	3.30		m
interasse longitudinale	i	3.40		m

Spinta delle Terre (zona sismica)			
Tipo di verifica (statica = 0 ; sismica = 1)		0	
Direzione sisma		-	
Zona Sismica		3	
Categoria suolo		C	
coefficiente spinta attiva	Ka	0.34	nota
S	S	1.25	
Acc. Orizzontale	ag/g	0.15	
coefficiente importanza	γ_I	1.3	
Acc. Orizzontale	ag/g	0.195	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	25	63

r	r	2	
verso del sisma (1=alto; 0=basso; 2=no sisma verticale)	verso	2	
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	
Piede Fusto 1:			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	2197.90	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	2197.90	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	0.00	kN
Piede Fusto 2:			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	2197.90	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	2197.90	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	0.00	kN
Piede Fondazione:			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	3411.74	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	3411.74	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	0.00	kN

Spinta dovuta al Sovraccarico			
Piede Fusto 1:			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	857.88	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	857.88	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	0.00	kN
Piede Fusto 2:			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	857.88	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	857.88	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	0.00	kN
Piede Fondazione:			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	1068.84	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	1068.84	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	0.00	kN

Sollecitazione Piede Fusto 1	V	Hx	Hy	ex	ey	ez	Mx	My
eccentricità riferita al baricentro della sezione	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)
Pesi:								



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	26	63

Paraghiaia	251			1		238	
Elevazione 1	3329			0		0	
Spinte:							
Spinta terreno Orizzontale statica		2018			2	-4104	
Spinta terreno Orizzontale dinamica		0			2	0	
Spinta terreno Verticale statica	871			1		958	
Spinta terreno Verticale dinamica	0			1		0	
Spinta sovraccarico Orizzontale statica		788			3	-2403	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica		0			3	0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	340			1		374	
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0			1		0	
Impalcato:							
Impalcato - V	5698			1		-3134	
Impalcato - Hy		343			4	-1513	
Impalcato - Hx		324			4		1428
Impalcato - Mx						262	
Impalcato - My							472
TOTALE:	10488	324	3149			-9321	1900

Sollecitazione Piede Fusto 2	V	Hx	Hy	ex	ey	ez	Mx	My
eccentricità riferita al baricentro della sezione	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)
Pesi:								
Paraghiaia	251				-1		238	
Elevazione 1	3329				0		0	
Elevazione 2	0				0		0	
Terreno su fusto 1								
Spinte:								
Spinta terreno Orizzontale statica			2018			2	-4104	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0			2	0	
Spinta terreno Verticale statica	871				1		958	
Spinta terreno Verticale dinamica	0				1		0	
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			788			3	-2403	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0			3	0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	340				1		374	
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0				1		0	
Impalcato:								
Impalcato - V	5698				1		-3134	
Impalcato - Hy			343			4	-1513	
Impalcato - Hx		324				4		1428
Impalcato - Mx							262	
Impalcato - My								472
TOTALE:	10488	324	3149				-9321	1900

Sollecitazione Piano fondazione	V	Hx	Hy	ex	ey	ez	Mx (stab)	Mx (rib)	My
--	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------------	-----------------	-----------



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	27	63

eccentricità riferita al filo di valle della fondazione	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
Pesi:									
Paraghiaia	251				3		727		
Elevazione 1	3329				2		6491		
Elevazione 2	0				2		0		
Terreno su fondazione 1	0				3		0		
Terreno su fondazione 2	5800				4		24794		
Fondazione	3176				3		8735		
Spinte:									
Spinta terreno Orizzontale statica			3133			3		-7936	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0			3		0	
Spinta terreno Verticale statica	1351				6		7432		
Spinta terreno Verticale dinamica	0				6		0		
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			981			4		-3729	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0			4		0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	423				6		2328		
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0				6		0		
Impalcato:									
Impalcato - V	5698				1		7977		
Impalcato - Hy			343			6		-2027	
Impalcato - Hx		324				6			1913
Impalcato - Mx							262		
Impalcato - My									472
TOTALE:	20028	324	4457				58746	-13693	2386

Fattori sicurezza:	(-)
Ribaltamento (>1,0)	4.29
Traslazione direzione x (>1,0)	26.68
Traslazione direzione y (>1,0)	1.94

Sollecitazione Piano fondazione	V	Hx	Hy	Mx	My	ex	ey
eccentricità riferita al baricentro della fondazione	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(m)	(m)
	20028	324	4457	-10023	2386	0.12	-0.50

Verifica Schiacciamento:	(kPa)
Piede anteriore 1	354.58
Piede anteriore 2	376.53
Piede posteriore 2	118.33
Piede posteriore 1	96.38

Sollecitazioni		
Fusto 1:		
Momento Incastro	-605.29	kNm/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	28	63

Taglio incastro	204.48	kN/m
Sforzo assiale	681.01	kN/m
Fusto 2:		
Momento Incastro	-605.29	kNm/m
Taglio incastro	204.48	kN/m
Sforzo assiale	681.01	kN/m
Piede anteriore fondazione:		
Momento Incastro	-203.50	kNm/m
Taglio incastro	813.98	kN/m
Piede posteriore fondazione:		
Pressione ad incastro piede posteriore	222.37	kPa
Lunghezza pressione piede posteriore	2.45	m
Momento Incastro	85.95	kNm/m
Taglio incastro	28.80	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	29	63

Combinazione	U1	
V	20027.96	(kN)
Angolo asse strada - asse longitudinale spalla	61.00	(°)
ex risp baricentro spalla (=baricentro palificata)	0.12	(m)
ey risp baricentro spalla (=baricentro palificata)	0.57	(m)
Area palo	1.13	(m2)
n° pali	10	

Pali (n°)	x (m)	y (m)	x ² (m3)	y ² (m3)	Carico su palo (kN)
1	-6.80	1.65	46.24	2.72	2627.19
2	-3.40	1.65	11.56	2.72	2662.28
3	0.00	1.65	0.00	2.72	2697.36
4	3.40	1.65	11.56	2.72	2732.45
5	6.80	1.65	46.24	2.72	2767.54
6	-6.80	-1.65	46.24	2.72	1238.05
7	-3.40	-1.65	11.56	2.72	1273.14
8	0.00	-1.65	0.00	2.72	1308.23
9	3.40	-1.65	11.56	2.72	1343.31
10	6.80	-1.65	46.24	2.72	1378.40
11	0	0	0.00	0.00	FALSO
12	0	0	0.00	0.00	FALSO
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
			231.20	27.23	

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

Azione tagliante massima sul palo	446.89	(kN)
-----------------------------------	--------	------

Max Vertic.	2767.54
min Vertic.	1238.05

Sollecitazioni		
Piede anteriore fondazione:		
Scarico massimo Palo anteriore	2767.54	kN
Momento Incastro	-203.50	kNm/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	30	63

Taglio incastro	813.98	kN/m
Piede posteriore fondazione:		
Scarico massimo Palo posteriore	1378.40	kN
Momento Incastro	85.95	kNm/m
Taglio incastro	28.80	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	31	63

Combinazione: U2

Caratteristiche geotecniche terriero a monte				
peso spec terreno	γ_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	ϕ	35	°	0.61 rad
Coefficiente parziale parametri geotecnici	-	1.25		
angolo attrito terreno di calcolo	ϕd	29.26	°	0.51 rad
attrito muro terreno	δ	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	γ_t	18.00		
angolo attrito terreno	ϕ	35	°	0.61 rad
attrito fondazione terreno	δ	23.33	°	0.41 rad

Caratteristiche geometriche elevazione				
peso spec muro	γ_{cls}	25.00	kN/mc	
Altezza Paraghiaia	Hp	2.17	m	
Larghezza Paraghiaia	Lp1	0.30	m	
Altezza Fusto 1	H1	3.93	m	
Larghezza Fusto 1	L1	2.20	m	
Altezza Fusto 2	H2	0.00	m	
Larghezza Fusto 2	L2	2.20	m	
Larghezza Spalla	Lm	15.40	m	

Caratteristiche geometriche fondazione				
Larghezza fondazione	Lf	5.50	m	
Piede Anteriore	La	0.85	m	
Piede Posteriore	Lp	2.45	m	
Altezza fondazione	Hf	1.50	m	

Carichi Sommità Spalla				
Carico Verticale	V	8509.58	kN	
Carico Longitudinale	Hy	300.29	kN	
Carico Trasversale	Hx	246.61	kN	
Momento intorno asse x	Mx	3518.05	kNm	
Momento intorno asse y	My	6346.72	kNm	

Appoggi:



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	32	63

Altezza Apparecchio	h app	0.48	m
Distanza asse appoggio filo esterno	d e	0.55	m

Pali:			
Presenza di pali (si o no)	-	si	
diametro pali	fi	1.20	m
interasse trasversale	d	3.30	m
interasse longitudinale	i	3.40	m

Spinta delle Terre (zona sismica)			
Tipo di verifica (statica = 0 ; sismica = 1)		0	
Direzione sisma		-	
Zona Sismica		3	
Categoria suolo		C	
coefficiente spinta attiva	Ka	0.34	nota
S	S	1.25	
Acc. Orizzontale	ag/g	0.15	
coefficiente importanza	γl	1.3	
Acc. Orizzontale	ag/g	0.195	
r	r	2	
verso del sisma (1=alto; 0=basso; 2=no sisma verticale)	verso	2	
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	
Piede Fusto 1:			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	2197.90	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	2197.90	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	0.00	kN
Piede Fusto 2:			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	2197.90	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	2197.90	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	0.00	kN
Piede Fondazione:			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	3411.74	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	3411.74	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	0.00	kN

Spinta dovuta al Sovraccarico			
--------------------------------------	--	--	--



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	33	63

Piede Fusto 1:			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	857.88	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	857.88	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	0.00	kN
Piede Fusto 2:			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	857.88	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	857.88	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	0.00	kN
Piede Fondazione:			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	1068.84	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	1068.84	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	0.00	kN

Sollecitazione Piede Fusto 1	V	Hx	Hy	ex	ey	ez	Mx	My
eccentricità riferita al baricentro della sezione	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)
Pesi:								
Paraghiaia	251				1		238	
Elevazione 1	3329				0		0	
Spinte:								
Spinta terreno Orizzontale statica			2018			2	-4104	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0			2	0	
Spinta terreno Verticale statica	871				1		958	
Spinta terreno Verticale dinamica	0				1		0	
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			788			3	-2403	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0			3	0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	340				1		374	
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0				1		0	
Impalcato:								
Impalcato - V	8510				1		-4680	
Impalcato - Hy			300			4	-1324	
Impalcato - Hx		247				4		1088
Impalcato - Mx							3518	
Impalcato - My								6347
TOTALE:	13299	247	3106				-7423	7434

Sollecitazione Piede Fusto 2	V	Hx	Hy	ex	ey	ez	Mx	My
eccentricità riferita al baricentro della sezione	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)
Pesi:								
Paraghiaia	251				-1		238	
Elevazione 1	3329				0		0	
Elevazione 2	0				0		0	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	34	63

Terreno su fusto 1								
Spinte:								
Spinta terreno Orizzontale statica			2018			2	-4104	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0			2	0	
Spinta terreno Verticale statica	871					1	958	
Spinta terreno Verticale dinamica	0					1	0	
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			788			3	-2403	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0			3	0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	340					1	374	
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0					1	0	
Impalcato:								
Impalcato - V	8510					1	-4680	
Impalcato - Hy			300			4	-1324	
Impalcato - Hx		247				4		1088
Impalcato - Mx							3518	
Impalcato - My								6347
TOTALE:	13299	247	3106				-7423	7434

Sollecitazione Piano fondazione eccentricità riferita al filo di valle della fondazione	V	Hx	Hy	ex	ey	ez	Mx (stab)	Mx (rib)	My
	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
Pesi:									
Paraghiaia	251				3		727		
Elevazione 1	3329				2		6491		
Elevazione 2	0				2		0		
Terreno su fondazione 1	0				3		0		
Terreno su fondazione 2	5800				4		24794		
Fondazione	3176				3		8735		
Spinte:									
Spinta terreno Orizzontale statica			3133			3		-7936	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0			3		0	
Spinta terreno Verticale statica	1351				6		7432		
Spinta terreno Verticale dinamica	0				6		0		
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			981			4		-3729	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0			4		0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	423				6		2328		
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0				6		0		
Impalcato:									
Impalcato - V	8510				1		11913		
Impalcato - Hy			300			6		-1775	
Impalcato - Hx		247				6			1457
Impalcato - Mx							3518		
Impalcato - My									6347
TOTALE:	22840	247	4414				65939	-13440	7804



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	35	63

Fattori sicurezza:	(-)
Ribaltamento (>1.0)	4.91
Traslazione direzione x (>1,0)	39.95
Traslazione direzione y (>1,0)	2.23

Sollecitazione Piano fondazione	V	Hx	Hy	Mx	My	ex	ey
eccentricità riferita al baricentro della fondazione	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(m)	(m)
	22840	247	4414	-10310	7804.19	0.34	-0.45

Verifica Schiacciamento:	(kPa)
Piede anteriore 1	366.55
Piede anteriore 2	438.35
Piede posteriore 2	172.76
Piede posteriore 1	100.96

Sollecitazioni		
Fusto 1:		
Momento Incastro	-482.02	kNm/m
Taglio incastro	201.70	kN/m
Sforzo assiale	863.59	kN/m
Fusto 2:		
Momento Incastro	-482.02	kNm/m
Taglio incastro	201.70	kN/m
Sforzo assiale	863.59	kN/m
Piede anteriore fondazione:		
Momento Incastro	-237.35	kNm/m
Taglio incastro	949.40	kN/m
Piede posteriore fondazione:		
Pressione ad incastro piede posteriore	255.17	kPa
Lunghezza pressione piede posteriore	2.45	m
Momento Incastro	252.98	kNm/m
Taglio incastro	152.52	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	36	63

Combinazione	U2	
V	22839.69	(kN)
Angolo asse strada - asse longitudinale spalla	61.00	(°)
ex risp baricentro spalla (=baricentro palificata)	0.34	(m)
ey risp baricentro spalla (=baricentro palificata)	0.52	(m)
Area palo	1.13	(m2)
n° pali	10	

Pali (n°)	x (m)	y (m)	x ² (m3)	y ² (m3)	Carico su palo (kN)
1	-6.80	1.65	46.24	2.72	2768.89
2	-3.40	1.65	11.56	2.72	2883.66
3	0.00	1.65	0.00	2.72	2998.42
4	3.40	1.65	11.56	2.72	3113.19
5	6.80	1.65	46.24	2.72	3227.96
6	-6.80	-1.65	46.24	2.72	1339.98
7	-3.40	-1.65	11.56	2.72	1454.75
8	0.00	-1.65	0.00	2.72	1569.51
9	3.40	-1.65	11.56	2.72	1684.28
10	6.80	-1.65	46.24	2.72	1799.05
11	0	0	0.00	0.00	FALSO
12	0	0	0.00	0.00	FALSO
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
			231.20	27.23	

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

Azione tagliante massima sul palo	442.13	(kN)
-----------------------------------	--------	------

Max Vertic.	3227.96
min Vertic.	1339.98

Sollecitazioni		
Piede anteriore fondazione:		
Scarico massimo Palo anteriore	3227.96	kN
Momento Incastro	-237.35	kNm/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	37	63

Taglio incastro	949.40	kN/m
Piede posteriore fondazione:		
Scarico massimo Palo posteriore	1799.05	kN
Momento Incastro	252.98	kNm/m
Taglio incastro	152.52	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	38	63

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

peso spec terreno	γ_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	ϕ	35	°	0.61 rad
Coefficiente parziale parametri geotecnici	-	1.25		
angolo attrito terreno di calcolo	ϕd	29.26	°	0.51 rad
attrito muro terreno	δ	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	γ_t	18.00		
angolo attrito terreno	ϕ	35	°	0.61 rad
attrito fondazione terreno	δ	23.33	°	0.41 rad

Caratteristiche geometriche elevazione

peso spec muro	γ_{cls}	25.00	kN/mc	
Altezza Paraghiaia	Hp	2.17	m	
Larghezza Paraghiaia	Lp1	0.30	m	
Altezza Fusto 1	H1	3.93	m	
Larghezza Fusto 1	L1	2.20	m	
Altezza Fusto 2	H2	0.00	m	
Larghezza Fusto 2	L2	2.20	m	
Larghezza Spalla	Lm	15.40	m	

Caratteristiche geometriche fondazione

Larghezza fondazione	Lf	5.50	m	
Piede Anteriore	La	0.85	m	
Piede Posteriore	Lp	2.45	m	
Altezza fondazione	Hf	1.50	m	

Carichi Sommità Spalla

Carico Verticale	V	8509.58	kN	
Carico Longitudinale	Hy	572.39	kN	
Carico Trasversale	Hx	344.00	kN	
Momento intorno asse x	Mx	3413.28	kNm	
Momento intorno asse y	My	6157.73	kNm	

Appoggi:



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	39	63

Altezza Apparecchio	h app	0.48	m
Distanza asse appoggio filo esterno	d e	0.55	m

Pali:			
Presenza di pali (si o no)	-	si	
diametro pali	fi	1.20	m
interasse trasversale	d	3.30	m
interasse longitudinale	i	3.40	m

Spinta delle Terre (zona sismica)			
Tipo di verifica (statica = 0 ; sismica = 1)		0	
Direzione sisma		-	
Zona Sismica		3	
Categoria suolo		C	
coefficiente spinta attiva	Ka	0.34	nota
S	S	1.25	
Acc. Orizzontale	ag/g	0.15	
coefficiente importanza	γI	1.3	
Acc. Orizzontale	ag/g	0.195	
r	r	2	
verso del sisma (1=alto; 0=basso; 2=no sisma verticale)	verso	2	
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	
Piede Fusto 1:			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	2197.90	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	2197.90	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	0.00	kN
Piede Fusto 2:			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	2197.90	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	2197.90	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	0.00	kN
Piede Fondazione:			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	3411.74	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	3411.74	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	0.00	kN

Spinta dovuta al Sovraccarico			
--------------------------------------	--	--	--



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	40	63

Piede Fusto 1:			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	857.88	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	857.88	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	0.00	kN
Piede Fusto 2:			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	857.88	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	857.88	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	0.00	kN
Piede Fondazione:			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	1068.84	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	1068.84	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	0.00	kN

Sollecitazione Piede Fusto 1	V	Hx	Hy	ex	ey	ez	Mx	My
<u>eccentricità riferita al baricentro della sezione</u>	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)
Pesi:								
Paraghiaia	251				1		238	
Elevazione 1	3329				0		0	
Spinte:								
Spinta terreno Orizzontale statica			2018			2	-4104	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0			2	0	
Spinta terreno Verticale statica	871				1		958	
Spinta terreno Verticale dinamica	0				1		0	
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			788			3	-2403	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0			3	0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	340				1		374	
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0				1		0	
Impalcato:								
Impalcato - V	8510				1		-4680	
Impalcato - Hy			572			4	-2524	
Impalcato - Hx		344				4		1517
Impalcato - Mx							3413	
Impalcato - My								6158
TOTALE:	13299	344	3378				-8728	7675

Sollecitazione Piede Fusto 2	V	Hx	Hy	ex	ey	ez	Mx	My
<u>eccentricità riferita al baricentro della sezione</u>	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)
Pesi:								
Paraghiaia	251				-1		238	
Elevazione 1	3329				0		0	
Elevazione 2	0				0		0	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	41	63

Terreno su fusto 1								
Spinte:								
Spinta terreno Orizzontale statica			2018			2	-4104	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0			2	0	
Spinta terreno Verticale statica	871					1	958	
Spinta terreno Verticale dinamica	0					1	0	
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			788			3	-2403	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0			3	0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	340					1	374	
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0					1	0	
Impalcato:								
Impalcato - V	8510					1	-4680	
Impalcato - Hy			572			4	-2524	
Impalcato - Hx		344				4		1517
Impalcato - Mx							3413	
Impalcato - My								6158
TOTALE:	13299	344	3378				-8728	7675

Sollecitazione Piano fondazione	V	Hx	Hy	ex	ey	ez	Mx (stab)	Mx (rib)	My
<i>eccentricità riferita al filo di valle della fondazione</i>	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
Pesi:									
Paraghiaia	251				3		727		
Elevazione 1	3329				2		6491		
Elevazione 2	0				2		0		
Terreno su fondazione 1	0				3		0		
Terreno su fondazione 2	5800				4		24794		
Fondazione	3176				3		8735		
Spinte:									
Spinta terreno Orizzontale statica			3133			3		-7936	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			0			3		0	
Spinta terreno Verticale statica	1351				6		7432		
Spinta terreno Verticale dinamica	0				6		0		
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			981			4		-3729	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			0			4		0	
Spinta sovraccarico Verticale statica	423				6		2328		
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	0				6		0		
Impalcato:									
Impalcato - V	8510				1		11913		
Impalcato - Hy			572			6		-3383	
Impalcato - Hx		344				6			2033
Impalcato - Mx							3413		
Impalcato - My									6158
TOTALE:	22840	344	4687				65834	-15048	8191



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	42	63

Fattori sicurezza:	(-)
Ribaltamento (>1.0)	4.37
Traslazione direzione x (>1.0)	28.64
Traslazione direzione y (>1.0)	2.10

Sollecitazione Piano fondazione	V	Hx	Hy	Mx	My	ex	ey
eccentricità riferita al baricentro della fondazione	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(m)	(m)
	22840	344	4687	-12023	8191	0.36	-0.53

Verifica Schiacciamento:	(kPa)
Piede anteriore 1	386.83
Piede anteriore 2	462.19
Piede posteriore 2	152.47
Piede posteriore 1	77.12

Sollecitazioni		
Fusto 1:		
Momento Incastro	-566.75	kNm/m
Taglio incastro	219.37	kN/m
Sforzo assiale	863.59	kN/m
Fusto 2:		
Momento Incastro	-566.75	kNm/m
Taglio incastro	219.37	kN/m
Sforzo assiale	863.59	kN/m
Piede anteriore fondazione:		
Momento Incastro	-246.91	kNm/m
Taglio incastro	987.65	kN/m
Piede posteriore fondazione:		
Pressione ad incastro piede posteriore	252.76	kPa
Lunghezza pressione piede posteriore	2.45	m
Momento Incastro	210.36	kNm/m
Taglio incastro	120.95	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	43	63

Combinazione	U3	
V	22839.69	(kN)
Angolo asse strada - asse longitudinale spalla	61.00	(°)
ex risp baricentro spalla (=baricentro palificata)	0.36	(m)
ey risp baricentro spalla (=baricentro palificata)	0.60	(m)
Area palo	1.13	(m2)
n° pali	10	

Pali (n°)	x (m)	y (m)	x ² (m3)	y ² (m3)	Carico su palo (kN)
1	-6.80	1.65	46.24	2.72	2876.21
2	-3.40	1.65	11.56	2.72	2996.67
3	0.00	1.65	0.00	2.72	3117.12
4	3.40	1.65	11.56	2.72	3237.57
5	6.80	1.65	46.24	2.72	3358.02
6	-6.80	-1.65	46.24	2.72	1209.92
7	-3.40	-1.65	11.56	2.72	1330.37
8	0.00	-1.65	0.00	2.72	1450.82
9	3.40	-1.65	11.56	2.72	1571.27
10	6.80	-1.65	46.24	2.72	1691.73
11	0	0	0.00	0.00	FALSO
12	0	0	0.00	0.00	FALSO
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
			231.20	27.23	

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

Azione tagliante massima sul palo	469.91	(kN)
--	--------	-------------

Max Vertic.	3358.02
min Vertic.	1209.92

Sollecitazioni		
Piede anteriore fondazione:		
Scarico massimo Palo anteriore	3358.02	kN
Momento Incastro	-246.91	kNm/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	44	63

Taglio incastro	987.65	kN/m
Piede posteriore fondazione:		
Scarico massimo Palo posteriore	1691.73	kN
Momento Incastro	210.36	kNm/m
Taglio incastro	120.95	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	45	63

Combinazione: U5**Caratteristiche geotecniche terzapieno a monte**

peso spec terreno	γ_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	ϕ	35	°	0.61 rad
Coefficiente parziale parametri geotecnici	-	1.25		
angolo attrito terreno di calcolo	ϕd	29.26	°	0.51 rad
attrito muro terreno	δ	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	γ_t	18.00		
angolo attrito terreno	ϕ	35	°	0.61 rad
attrito fondazione terreno	δ	23.33	°	0.41 rad

Caratteristiche geometriche elevazione

peso spec muro	γ_{cls}	25.00	kN/mc	
Altezza Paragliaia	Hp	2.17	m	
Larghezza Paragliaia	Lp1	0.30	m	
Altezza Fusto 1	H1	3.93	m	
Larghezza Fusto 1	L1	2.20	m	
Altezza Fusto 2	H2	0.00	m	
Larghezza Fusto 2	L2	2.20	m	
Larghezza Spalla	Lm	15.40	m	

Caratteristiche geometriche fondazione

Larghezza fondazione	Lf	5.50	m	
Piede Anteriore	La	0.85	m	
Piede Posteriore	Lp	2.45	m	
Altezza fondazione	Hf	1.50	m	

Carichi Sommità Spalla

Carico Verticale	V	3798.56	kN	
Carico Longitudinale	Hy	3436.46	kN	
Carico Trasversale	Hx	2136.62	kN	
Momento intorno asse x	Mx	0.00	kNm	
Momento intorno asse y	My	0.00	kNm	

Appoggi:



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	46	63

Altezza Apparecchio	h app	0.48	m
Distanza asse appoggio filo esterno	d e	0.55	m

Pali:			
Presenza di pali (si o no)	-	si	
diametro pali	fi	1.20	m
interasse trasversale	d	3.30	m
interasse longitudinale	i	3.40	m

Spinta delle Terre (zona sismica)			
Tipo di verifica (statica = 0 ; sismica = 1)		1	
Direzione sisma		y	
Zona Sismica		3	
Categoria suolo		C	
coefficiente spinta attiva	Ka	0.34	nota
S	S	1.25	
Acc. Orizzontale	ag/g	0.15	
coefficiente importanza	γI	1.3	
Acc. Orizzontale	ag/g	0.195	
r	r	2	
verso del sisma (1=alto; 0=basso; 2=no sisma verticale)	verso	2	
teta	θ	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	
Piede Fusto 1:			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	2848.55	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	2197.90	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	650.65	kN
Piede Fusto 2:			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	2848.55	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	2197.90	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	650.65	kN
Piede Fondazione:			
Spinta statica+dinamica del Terreno sul muro	Ed din+statica	4421.72	kN
Spinta statica del Terreno sul muro	Ed statica	3411.74	kN
Spinta dinamica del Terreno sul muro	Ed din	1009.99	kN

Spinta dovuta al Sovraccarico			
--------------------------------------	--	--	--



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	47	63

Piede Fusto 1:			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	1111.85	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	857.88	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	253.96	kN
Piede Fusto 2:			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	1111.85	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	857.88	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	253.96	kN
Piede Fondazione:			
Spinta Sovraccarico sul pannello statica +dinamica	Saccp	1385.25	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello statica	Sacc statica	1068.84	kN
Spinta Sovraccarico sul pannello dinamica	Sacc dinamica	316.41	kN

Sollecitazione Piede Fusto 1	V	Hx	Hy	ex	ey	ez	Mx	My
eccentricità riferita al baricentro della sezione	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)
Pesi:								
Paraghiaia	251				1		238	
Elevazione 1	3329				0		0	
Spinte:								
Spinta terreno Orizzontale statica			2018			2	-4104	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			597			2	-1215	
Spinta terreno Verticale statica	871				1		958	
Spinta terreno Verticale dinamica	258				1		283	
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			788			3	-2403	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			233			3	-711	
Spinta sovraccarico Verticale statica	340				1		374	
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	101				1		111	
Impalcato:								
Impalcato - V	3799				1		-2089	
Impalcato - Hy			3436			4	-15155	
Impalcato - Hx		2137				4		9422
Impalcato - Mx							0	
Impalcato - My								0
TOTALE:	8947	2137	7073				-23713	9422

Sollecitazione Piede Fusto 2	V	Hx	Hy	ex	ey	ez	Mx	My
eccentricità riferita al baricentro della sezione	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)
Pesi:								
Paraghiaia	251				-1		238	
Elevazione 1	3329				0		0	
Elevazione 2	0				0		0	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	48	63

Terreno su fusto 1								
Spinte:								
Spinta terreno Orizzontale statica			2018			2	-4104	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			597			2	-1215	
Spinta terreno Verticale statica	871					1	958	
Spinta terreno Verticale dinamica	258					1	283	
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			788			3	-2403	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			233			3	-711	
Spinta sovraccarico Verticale statica	340					1	374	
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	101					1	111	
Impalcato:								
Impalcato - V	3799					1	-2089	
Impalcato - Hy			3436			4	-15155	
Impalcato - Hx		2137				4		9422
Impalcato - Mx							0	
Impalcato - My								0
TOTALE:	8947	2137	7073				-23713	9422

Sollecitazione Piano fondazione	V	Hx	Hy	ex	ey	ez	Mx (stab)	Mx (rib)	My
<i>eccentricità riferita al filo di valle della fondazione</i>	(kN)	(kN)	(kN)	(m)	(m)	(mz)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
Pesi:									
Paraghiaia	251				3		727		
Elevazione 1	3329				2		6491		
Elevazione 2	0				2		0		
Terreno su fondazione 1	0				3		0		
Terreno su fondazione 2	5800				4		24794		
Fondazione	3176				3		8735		
Spinte:									
Spinta terreno Orizzontale statica			3133			3		-7936	
Spinta terreno Orizzontale dinamica			927			3		-2349	
Spinta terreno Verticale statica	1351				6		7432		
Spinta terreno Verticale dinamica	400				6		2200		
Spinta sovraccarico Orizzontale statica			981			4		-3729	
Spinta sovraccarico Orizzontale dinamica			291			4		-1104	
Spinta sovraccarico Verticale statica	423				6		2328		
Spinta sovraccarico Verticale dinamica	125				6		689		
Impalcato:									
Impalcato - V	3799				1		5318		
Impalcato - Hy			3436			6		-20309	
Impalcato - Hx		2137				6			12627
Impalcato - Mx							0		
Impalcato - My									0
TOTALE:	18654	2137	8769				58715	-35429	12627



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	49	63

Fattori sicurezza:	(-)
Ribaltamento (>1.0)	1.66
Traslazione direzione x (>1,0)	3.77
Traslazione direzione y (>1,0)	0.92

Sollecitazione Piano fondazione	V	Hx	Hy	Mx	My	ex	ey
eccentricità riferita al baricentro della fondazione	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(m)	(m)
	18654	2137	8769	-28012	12627	0.68	-1.50

Verifica Schiacciamento:	(kPa)
Piede anteriore 1	522.94
Piede anteriore 2	639.11
Piede posteriore 2	-82.47
Piede posteriore 1	-198.63

Sollecitazioni		
Fusto 1:		
Momento Incastro	1539.78	kNm/m
Taglio incastro	459.28	kN/m
Sforzo assiale	580.94	kN/m
Fusto 2:		
Momento Incastro	1539.78	kNm/m
Taglio incastro	459.28	kN/m
Sforzo assiale	580.94	kN/m
Piede anteriore fondazione:		
Momento Incastro	-307.20	kNm/m
Taglio incastro	1228.79	kN/m
Piede posteriore fondazione:		
Pressione ad incastro piede posteriore	180.88	kPa
Lunghezza pressione piede posteriore	2.45	m
Momento Incastro	-343.93	kNm/m
Taglio incastro	-289.64	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	50	63

Combinazione	U5	
V	18654.04	(kN)
Angolo asse strada - asse longitudinale spalla	61.00	(°)
ex risp baricentro spalla (=baricentro palificata)	0.68	(m)
ey risp baricentro spalla (=baricentro palificata)	1.72	(m)
Area palo	1.13	(m2)
n° pali	10	

Pali (n°)	x (m)	y (m)	x ² (m3)	y ² (m3)	Carico su palo (kN)
1	-6.80	1.65	46.24	2.72	3435.08
2	-3.40	1.65	11.56	2.72	3620.78
3	0.00	1.65	0.00	2.72	3806.48
4	3.40	1.65	11.56	2.72	3992.18
5	6.80	1.65	46.24	2.72	4177.87
6	-6.80	-1.65	46.24	2.72	-447.07
7	-3.40	-1.65	11.56	2.72	-261.37
8	0.00	-1.65	0.00	2.72	-75.67
9	3.40	-1.65	11.56	2.72	110.03
10	6.80	-1.65	46.24	2.72	295.72
11	0	0	0.00	0.00	FALSO
12	0	0	0.00	0.00	FALSO
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
			231.20	27.23	

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

Azione tagliante massima sul palo	902.51	(kN)
--	--------	-------------

Max Vertic.	4177.87
min Vertic.	-447.07

Sollecitazioni		
Piede anteriore fondazione:		
Scarico massimo Palo anteriore	4177.87	kN
Momento Incastro	-307.20	kNm/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	51	63

Taglio incastro	1228.79	kN/m
Piede posteriore fondazione:		
Scarico massimo Palo posteriore	295.72	kN
Momento Incastro	-343.93	kNm/m
Taglio incastro	-289.64	kN/m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	52	63

CALCOLO FLESSIONE E TAGLIO NEI PALI DI FONDAZIONE

Lavoro Piastra Portuale di Taranto - Piastra logistica integrata al sistema 'Corridoio Adriatico'
Parte Ponte F

Azioni testa palo:			U5	U5
Vi		[kN]	903	903
Ni		[kN]	4178	0

Parametri:

Rck Palo	Rck	[MPa]	25	25
Vincolo testa Palo (0=incastro ; 1=cerniera)			0	0
Diametro Palo	d	[m]	1.2	1.2
Altezza libera in sommità	h	[m]	0.00	0.00
Modulo d'inerzia del palo	J	[m ⁴]	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 ³]	100000	100000
Modulo elasticità terreno	Es	[MPa]	180.00	180.00

Lunghezza Elastica del palo	Lo	[m]	2.83	2.83
xo/Lo	-		0.79	0.79
teta1	-		0.32	0.32
teta2	-		0.32	0.32
caso a (cerniera, h=0)	M	[kN/m]	823.90	823.90
caso b (cerniera, h≠0)	M	[kN/m]	824.92	824.92
caso c (incastro, h=0)	M	[kN/m]	1279.35	1279.35
caso d (incastro, h≠0)	M	[kN/m]	1279.35	1279.35



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	53	63

8.1 Verifiche strutturali sezioni

Riepilogo Sollecitazioni di calcolo Spalla (SLU)

Fusto:	N	V	M	As monte	As' valle	Ast spilli	Mrd	Vrd
	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)				(kNm/m)	(kN/m)
Combinazione U1	681.01	204.48	-605.29	1fi20/20	1fi16/20	1fi14/100/100	1930.00	615.00
Combinazione U2	863.59	201.70	-482.02	1fi20/20	1fi16/20	1fi14/100/100	2112.00	615.00
Combinazione U3	863.59	219.37	-566.75	1fi20/20	1fi16/20	1fi14/100/100	2112.00	615.00
Combinazione U5	580.94	459.28	-1539.78	1fi20/20	1fi16/20	1fi14/100/100	1830.00	615.00

Piede Anteriore:	N	V	M	As inf	As' sup	Ast spilli	Mrd	Vrd
	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)				(kNm/m)	(kN/m)
Combinazione U1	-	813.98	-203.50	1fi20/20	1fi20/20	1fi18/40/40	830.00	1315.00
Combinazione U2	-	949.40	-237.35	1fi20/20	1fi20/20	1fi18/40/40	830.00	1315.00
Combinazione U3	-	987.65	-246.91	1fi20/20	1fi20/20	1fi18/40/40	830.00	1315.00
Combinazione U5	-	1228.79	-307.20	1fi20/20	1fi20/20	1fi18/40/40	830.00	1315.00

Piede Posteriore:	N	V	M	As inf	As sup	Ast	Mrd	Vrd
	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)				(kNm/m)	(kN/m)
Combinazione U1	-	28.80	85.95	1fi20/20	1fi20/20	1fi18/40/40	830.00	1315.00
Combinazione U2	-	152.52	252.98	1fi20/20	1fi20/20	1fi18/40/40	830.00	1315.00
Combinazione U3	-	120.95	210.36	1fi20/20	1fi20/20	1fi18/40/40	830.00	1315.00
Combinazione U5	-	-289.64	-343.93	1fi20/20	1fi20/20	1fi18/40/40	830.00	1315.00



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	54	63

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
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	55	63

IMPALCATO

Luce Calcolo	Lc	(m)	23.00
Largh. Impalcato	Largh tot	(m)	13.00
Largh. 2b	2b	(m)	12.00
Largh. Carreggiata	carr	(m)	10.50
num. Travi	n	-	4
Interasse travi	i	(m)	3.00
num. Traversi campata	n traversi	-	23.00
Interasse traversi	i traversi	(m)	1.00

TRAVI

Classe calcestruzzo	Rck	(Mpa)	45
Peso specifico cls	gamma cls	(kN/m3)	25
Mod. Elast. Norm.	E	(kPa)	35000000
Mod. Elast. Tang.	G	(kPa)	15909091
Poisson cls	nu	-	0.2
Momenti Inerzia Fless.	Jf	(cm ⁴)	72496824
Momenti Inerzia Tors.	Jt	(cm ⁴)	53650000
Rigidizza fless.	Dx	(kN ² /m)	8457962.800
Rigidizza tors.	Cxy	(kN ² /m)	2845075.758

TRAVERSI

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

Area Trave	Atr	(m ²)	1.50
Spessore soletta	s	(m)	0.30
Altezza cordolo SX	s1	(m)	0.15
Altezza cordolo DX	s2	(m)	0.15
Larghezza cordolo SX	l1	(m)	2.06
Larghezza cordolo DX	l2	(m)	0.45
Peso Barriera SX	barr 1	(kN/m)	3.00
Peso Barriera DX	barr 2	(kN/m)	3.00
Peso Pavimentazione	pav	(kPa)	3.00

CARICO PERMANENTE DISTRIBUITO	q perma	(kN/m)	294.41
--------------------------------------	---------	--------	---------------

coeff. Incr. dinamico	fi	1.313
-----------------------	----	-------

CARICHI

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

Eccentricità (m)
e (m)
3.50
3.50
3.50
3.50

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

0.00
0.00
0.00
0.00

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

-3.50
-3.50
-3.50
-3.50



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	56	63

<i>CARICHI EQUIVALENTI DINAMICI</i>			M max mezz
azione flettente mezzeria	colonna 1	(kN/m)	51.27
azione flettente mezzeria	colonna 2	(kN/m)	25.63
azione flettente mezzeria	colonna 3	(kN/m)	17.94
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)	59.89
azione tagliante appoggio	colonna 2	(kN)	29.94
azione tagliante appoggio	colonna 3	(kN)	20.96
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	-	0.8398
Parametro di Torsione	alfa	-	1.7430
Fattore ripartizione trasversale (trave app.)	Z	(-)	0.03
Scelta metodo			MASSONNET

Trave di bordo

ecc. trave di bordo risp. Asse impalcato	y	(m)	4.50
ecc. relativa della nervatura	y/b		0.750

teta eff	0.84									
	-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	-0.3517	0.3485	1.0538	1.7022	2.0259	1.7022	1.0560	0.3485	-0.3517	
b/4	-0.5209	-0.0206	0.5139	1.1116	1.7022	2.0041	1.6746	1.0231	0.3043	
b/2	-0.4475	-0.1855	0.1135	0.5139	1.0550	1.6746	2.1074	2.0288	1.7435	
3/4b	-0.2840	-0.2496	-0.1855	-0.0206	0.3485	1.0231	2.0288	3.1865	4.1806	
b	-0.1011	-0.2840	-0.4475	-0.5209	-0.3517	0.3043	1.7435	4.1806	7.4682	
	-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	0.5935	0.7494	0.9739	1.2544	1.4302	1.2544	0.9739	0.7494	0.5935	
b/4	0.3605	0.4782	0.6577	0.9256	1.2544	1.4825	1.3657	1.1492	0.9738	
b/2	0.2241	0.3087	0.4420	0.6577	0.9739	1.3657	1.6776	1.6677	1.5645	
3/4b	0.1467	0.2088	0.3087	0.4782	0.7494	1.1492	1.6677	2.1682	2.4211	
b	0.0996	0.1467	0.2241	0.3605	0.5935	0.9738	1.5645	2.4211	3.5198	



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	57	63

Momento max mezz.

Tipo	ent. Statica (kN/m)	fi	ent. Dinamica (kN/m)
colonna 1	51.27	1.31	67.33
colonna 2	25.63	1.31	33.67
colonna 3	17.94	1.31	23.57
colonna 4	0.00	1.31	0.00
colonna 5	0.00	1.31	0.00
Q1e sx	0.00	1.31	0.00
Q1e dx	0.00	1.31	0.00

Taglio max. app.

Tipo	ent. Statica (kN/m)	fi	ent. Dinamica (kN)
colonna 1	59.89	1.31	78.65
colonna 2	29.94	1.31	39.33
colonna 3	20.96	1.31	27.53
colonna 4	0.00	1.31	0.00
colonna 5	0.00	1.31	0.00
Q1e sx	0.00	1.31	0.00
Q1e dx	0.00	1.31	0.00

	K alfa i
colonna 1	1.6488
colonna 2	0.8778
colonna 3	0.4298
colonna 4	1.9072
colonna 5	1.0513
Q1e sx	1.0000
Q1e dx	-1.0000

K rip	1.2098
-------	--------

Risultati sollecitazioni Trave:

Tmax app.	(kN)	1352.52
M max mezz	(kNm)	7358.13
f max carico ripartito (solo dinamici)	(cm)	0.45
f max effettiva (solo dinamici)	(cm)	0.57



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	58	63

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	-	-	38
Area Acciaio Precompresso	Ap	cmq	52.82
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	γ_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	7358
Momento Sollec. SLU	M slu	kNm	11037
Area Acciaio Precompresso Necessaria	Ap. Nec	cm2	51.18
Controllo	-	-	ok



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	59	63

10 APPOGGI E GIUNTI

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

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

Si dispone un appoggio sotto ciascuna delle quattro travi.

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

-portata verticale

$$R_z = 1766 \text{ kN}$$

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

$$R_{H, \text{long}} = 929 \text{ kN}$$

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

$$R_{H, \text{trasversale}} = 638 \text{ kN}$$

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 ± 50 mm.



Società Iniziative Nazionali Autostradali S.p.A.

Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	60	63



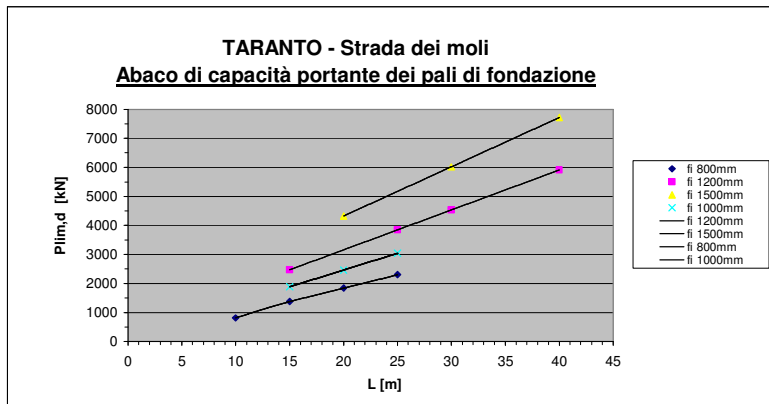
Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	61	63

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.

ϕ [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



Ponte F					
	comb.	$P_{d,min}$ [kN]	comb.	$P_{d,max}$ [kN]	Pali previsti
Pali spalla	U5	-447,07	U5	4177,87	10 fi 1200 - L=30m



Progetto	Identificativo documento	Rev.	Pagina	Di
Piastra Portuale di Taranto – Strada dei Moli	123.700 D1 APO S 008	01	62	63

11.1.1 Capacità portante pali ϕ 1200 L=30m

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	-27 m	Delta metà tratto palo nel primo strato	9 m
Diametro pali	120 cm	Delta metà tratto palo nel secondo strato	24 m
Lunghezza palo	30 m	Delta base palo	33 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 ³	
gamma'	9 kN/m ³	
Nspt	10 colpi/piede	(a metà del tratto di palo nello strato 1)
K0,nc	0,546	

Possibilità 1: $\beta \sigma'_{v0}$

z m	σ'_{v0} kPa	β	fz 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: $K \sigma'_{v0} \tan \delta$ (approccio teorico)

σ'_p	121,000 kPa	(tensione di preconsolidazione a metà tratto di palo nel primo strato)
σ'_{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 D1 APO S 008	01	63	63

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	18,00 m	(tratto di palo immerso nel secondo strato)
gamma	19 kN/m ³	
gamma'	9 kN/m ³	
fi'	27 °	
c'	30 kPa	
fi u	0 °	
cu, metà fusto	300 kPa	
N _{SPT}	colpi/piede	
K _{0,nc}	0,55	

Possibilità 1: K sigma v0 tg delta (approccio teorico)(considerato più affidabile)

sigma'v0	172,00 kPa	(tensione verticale a metà del tratto di palo nel secondo strato)
sigma'p	256,00 kPa	(tensione di preconsolidazione)
OCR	1,49	
k _{0,oc}	0,67	
K	0,61	(coefficiente di spinta orizzontale assunto)
delta	27 °	(angolo di attrito palo terreno)
fz	53,11 kPa	

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

alfa	0,55 (Reese e O'Neill (1989)) (Lancellotta - Fondazioni)	
sigma'h	104,24 kPa	(tensione orizzontale efficace a metà strato)
u	200,00 kPa	(pressione interstiziale)
sigma h	304,24 kPa	(tensione orizzontale totale a metà strato)
L eff	16,80	(lunghezza su cui applicare la fz)
fz	165,00 kPa	

fz assunto	70 kPa	<	96 kPa	OK
f2	1	fattore di mobilitazione della portata laterale		
Plat2	4748 kN	portata laterale tratto 2		
FS Plat	1,3	da Testo Unico		
Plat,d	4765 kN	portata laterale totale di calcolo		

PORTATA DI BASE (condizioni drenate?...1:si,0:no) **Condizioni non drenate**Calcolo cu, base con la formula $cu/\sigma'vp=0,23 \cdot OCR^{0,8}$

sigma'p	337,00 kPa	(tensione di preconsolidazione alla base)
sigma'v0	280,00 kPa	(tensione verticale efficace alla base)
OCR	1,204	
k _{0,oc}	0,60	
cu, formula	89,89 kPa	

cu, prove tx UU **300** kPacu, assunta **300** kPa

(coesione non drenata alla base del palo)

Sigma v0 570,00 kPa (tensione verticale totale alla base: media tra altezza esterna ed interna allo scavo)

qc 3270,00 kPa (portata di base)

fattore di mobilitazione della portata di base **1**Qbase **3696,4** kN (portata di base)FS Qbase **1,6** da Testo UnicoQbase,d **2310,3** kN portata di base di calcolo**PORTATA TOTALE**

Portata totale	7075 kN	
Portata totale di calcolo	5054 kN	($\xi_3 = \xi_4 = 1.4$)
PP palo	519,984 kN	scalata la sottospinta idraulica
Portata utile di calcolo	4534 kN	