

AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE
DEL MAR TIRRENO CENTRO SETTENTRIONALE

**OPERE STRATEGICHE
PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA
- 2° STRALCIO -**

OTTEMPERANZA V.I.A.

Interventi di Riqualficazione dell'alveo
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO TAVOLA :

**DOCUMENTAZIONE TECNICA
RELAZIONE DI CALCOLO PRELIMINARE DELLE STRUTTURE**

Scala:

S T R R E 0 1 A

Committente:

Autorità Portuale di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta

IL PRESIDENTE

Avv. Francesco Maria Di Majo

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Maurizio Marini

IL COORDINATORE GENERALE

Dott. Ing. Giuseppe Solinas

Progetto A.T.I. :

MODIMAR S.r.l. (Capogruppo)

V.A.M.S. Ingegneria S.r.l.

SEACON S.r.l.



MODIMAR S.r.l.
Amministratore Unico
Dott. Ing. Marco Tartaglioni

Novembre 2018

A

PRIMA EMISSIONE

E.CAPANNA

A. ADEMOLLO

N. SARACA

Rif. Dis.	Data	Rev.	DESCRIZIONE	Redatto:	Verificato:	Approvato:

Dimensioni foglio :

A4

La MODIMAR s.r.l. si riserva la proprietà di questo disegno con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza autorizzazione scritta.
This document is property of MODIMAR s.r.l. Reproduction and divulgation forbidden without written permission

Visto del Committente :

Indice

1. DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE	2
1.1 Manufatto scatolare a doppia canna	3
1.2 Muro di protezione impianto di depurazione.....	4
2. 2 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE – GEOTECNICHE.....	6
3. NORMATIVA E MATERIALI	7
3.1 Normativa.....	7
3.2 Materiali	8
3.2.1 Classe di esposizione e prescrizione del calcestruzzo	8
3.2.2 Copriferro delle armature.....	10
3.2.3 Caratteristiche dei materiali.....	12
4. ANALISI DEI CARICHI.....	14
5. AZIONE SISMICA	16
5.1 Generalità	16
5.2 Azione sismica.....	16
5.3 Software utilizzato.....	20
6. TABULTI DI CALCOLO	21
6.1 TABULTI DI CALCOLO Manufatto scatolare doppia luce.....	21
6.2 TABULTI DI CALCOLO Muro in c.a. fondazioni dirette	121
6.3 TABULTI DI CALCOLO Muro in c.a. fondazione su pali	151

1. DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE

Le opere in c.a. previste nel presente progetto riguardano:

- Due attraversamenti del fosso Del Prete da realizzarsi con scatolare a doppia luce in prossimità della discarica.
- Un muro di sostegno in c.a. a protezione dell'area dell'impianto di depurazione.



Figura 1 - Planimetria con ubicazione scatolari di attraversamento



Figura 2 - Planimetria Impianto di depurazione e muro in progetto

1.1 Manufatto scatolare a doppia canna

Lo scatolare a doppia luce ha dimensioni esterne pari a 8.05x3.85, le dimensioni nette interne di ogni singola luce sono pari a 3.50x3.00. Lo spessore della platea di fondazione è pari a 0.50m, lo spessore dei piedritti e dell'elemento di copertura è pari a 0.35m.

Si riporta di seguito una sezione trasversale del manufatto.

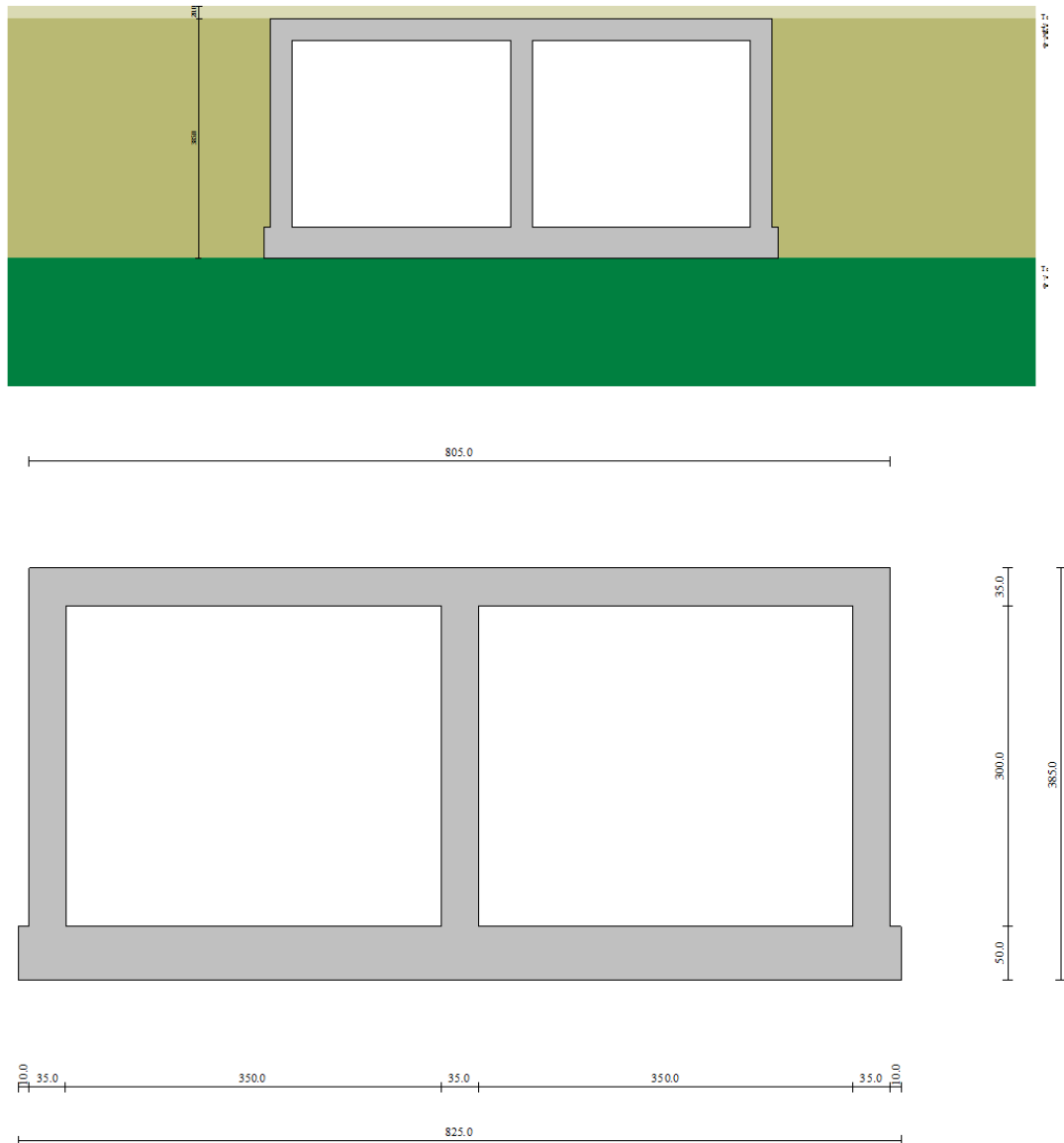


Figura 3 - Sezione trasversale scatolare

1.2 Muro di protezione impianto di depurazione

A protezione dell'impianto di depurazione si prevede un muro in c.a. prevalentemente su fondazioni dirette. Per quelle tratte ove lo spazio disponibile non consente la realizzazione di fondazioni dirette si prevede un muro con fondazioni profonde (doppia fila di pali DN 400). Il muro ha un'altezza utile dal piano campagna pari a 3.00m

Il muro si sviluppa parallelamente al fosso della Fiumaretta, attestandosi a monte in corrispondenza del rilevato stradale e a valle al rilevato della ferrovia.

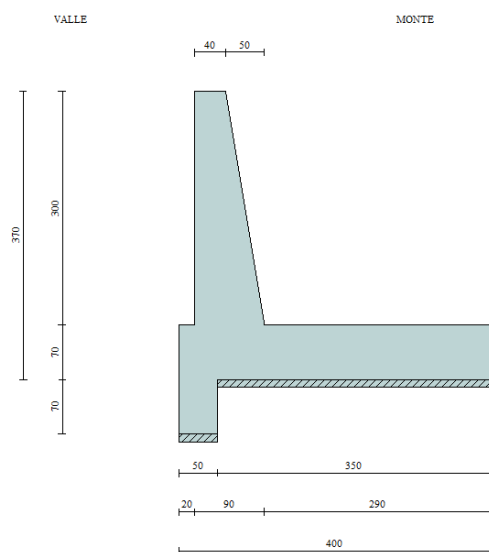


Figura 4 - sezione trasversale muro fondazioni dirette

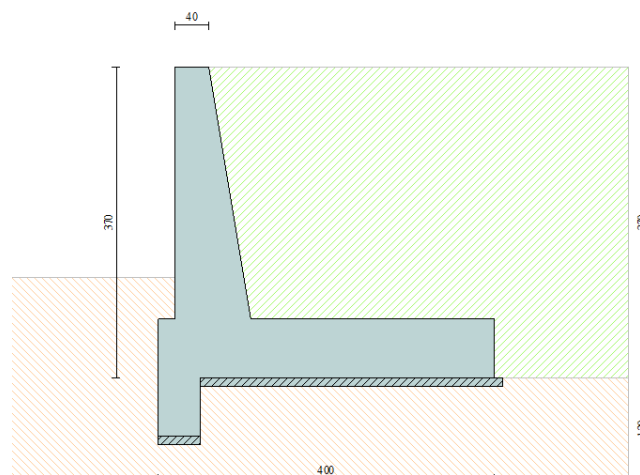


Figura 5 - sezione trasversale muro fondazioni dirette

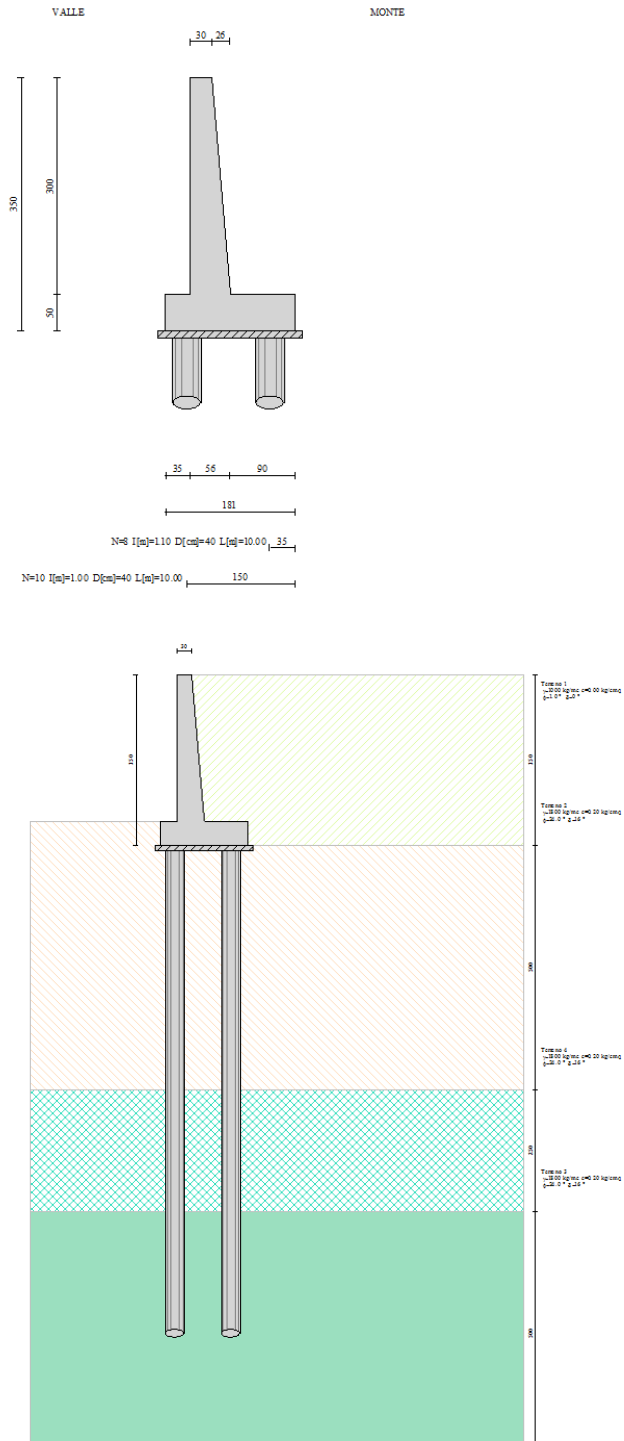


Figura 6 - sezione trasversale muro fondazioni indirette

2. 2 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE – GEOTECNICHE

Ai fini delle verifiche geotecniche, i terreni interessati dalle diverse opere sono stati schematizzati nel seguente modo.

Complesso Flyschoide

Il substrato dell'area è costituito da un complesso appartenente alla parte sommitale della Formazione dei Flysch dei Monti della Tolfa e costituito da terreni argilloso-marnosi e calcareo marnosi di età miocenica.

Nella parte più superficiale la consistenza di tali terreni subisce un progressivo marcato decadimento a seguito di processi di alterazione e degradazione ai quali sono stati sottoposti. In particolare, la fascia alterata è generalmente costituita da argille limose giallo-ocra più o meno consistenti passanti progressivamente a argille marnose grigiastre con livelli alterati di colore giallo-rossiccio di consistenza maggiore a tratti semilapidea in corrispondenza dei diffusi interstrati di calcari marnoso grigio e rossastri.

La caratterizzazione meccanica dei terreni flyschoidi è, in generale, complessa in quanto dipende dalla composizione litologica locale e dalla influenza dei caratteri strutturali. Ad ogni modo tali termini presentano una consistenza elevata assimilabile a quella di una roccia lapidea fratturata e tale da non porre particolari problemi di fondazione. Nelle successive verifiche possono essere attribuiti i seguenti parametri di riferimento:

- Peso per unità di volume $\gamma=20-21$ kN/m³;
- Coesione efficace $c'=40-100$ kPa;
- Angolo di resistenza al taglio $\phi'=24-35^\circ$;
- Resistenza al taglio non drenata $c_u=400$ kPa;
- Modulo di compressibilità $E'=150$ MPa.

Ai sovrastanti depositi di alterazione sono stati prudenzialmente attribuiti i caratteri dei termini argilloso-marnosi non cementati di media consistenza ragionevolmente esprimibili con i seguenti parametri geotecnici medi:

- Peso per unità di volume $\gamma=19.5$ kN/m³;
- Coesione efficace $c'=20$ kPa;
- Angolo di resistenza al taglio $\phi'=24^\circ$;
- Resistenza al taglio non drenata $c_u=100$ kPa;

- Modulo di compressibilità $E_q=50$ MPa.

3. **NORMATIVA E MATERIALI**

3.1 **Normativa**

- Norme per il calcolo strutturale

D.M 17.01.2018 - Nuove Norme tecniche per le costruzioni;

Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

Legge 5/11/1971 n. 1086

Legge 2/2/1974 n. 64

Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1

Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza al sima - Parte 1

- Norme per il calcolo geotecnico

D.M 17.01.2018 - Nuove Norme tecniche per le costruzioni;

Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1

Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza al sima - Parte 5

- Norme per i materiali

UNI EN 206-1:2006 - Calcestruzzo - Parte 1. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.

UNI ENV 13670-1:2001 Execution of concrete structures

UNI EN 11104:2004 - Istruzioni complementari per l'applicazione della UNI EN 206-1

UNI EN 10080:2005- Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile per c.a.

3.2 Materiali

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (**SLE**) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione delle strutture e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" DM 14.01.2008. e relative Istruzioni.

3.2.1 Classe di esposizione e prescrizione del calcestruzzo

La durabilità di una struttura di calcestruzzo dipende dall'interazione tra le caratteristiche del materiale con cui la struttura è costruita e le azioni di tipo chimico – fisico, legate alle condizioni dell'ambiente in cui essa si trova e alle quali è soggetta nell'arco della sua vita utile. Tali azioni, prese in conto nell'analisi strutturale, comportano un'opportuna scelta del tipo di calcestruzzo, adeguate disposizioni costruttive delle armature e un'esecuzione curata. Il requisito di durabilità si ritiene soddisfatto se la struttura, sottoposta alle azioni tipiche dell'ambiente e soggetta a ordinaria manutenzione, è in grado di continuare a fornire per tutta la vita utile di progetto le prestazioni per la quale è stata progettata e realizzata.

In base alle indicazioni delle norme EN206-1 e UNI 11104, le condizioni prevalenti delle strutture in oggetto sono state classificate nelle seguenti classi di esposizione:

Scatolare di attraversamento e elevazione muro

Platea di fondazione: XC2 Bagnato, raramente asciutto - Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni, secondo il prospetto 1 della UNI EN 11104.

Setti in elevazione: XC4 Ciclicamente asciutto e bagnato - Calcestruzzo armato ordinario in esterni con superfici soggette a a alternanze di asciutto ed umido, secondo il prospetto 1 della UNI EN 11104.

Solaio di copertura: XC4 Ciclicamente asciutto e bagnato - Calcestruzzo armato ordinario in esterni con superfici soggette a a alternanze di asciutto ed umido, secondo il prospetto 1 della UNI EN 11104.

pali di fondazione muro

pali di fondazione: XC2 - Bagnato, raramente asciutto - Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni, secondo il prospetto 1 della UNI EN 11104

Per le diverse classi di esposizione secondo l'EC2 e la norma UNI 11104 valgono le seguenti prescrizioni:

Nella tabella seguente si riportano i valori limite di composizione delle miscele e le caratteristiche di resistenza per ogni singolo elemento strutturale delle varie opere.

Opera	Elemento strutturale	Classe di esposizione	Valori limiti composizione calcestruzzo		
			Classe di resistenza min	a/c	Contenuto min di cemento
					Kg/mc
Manufatto scatolare	Fondazione	XC2	C 25/30	0.60	300
	Setti elevazione	XC4	C 32/40	0.50	340
	copertura	XC4	C 32/40	0.50	340
Muro in c.a.	Pali	XC2	C 25/30	0.60	300
	Fondazione diretta	XC2	C 25/30	0.60	300
	elevazione	XC4	C 32/40	0.50	340

3.2.2 Copriferro delle armature

Il copriferro è la distanza tra la superficie esterna dell'armatura (inclusi staffe, collegamenti rinforzi superficiali se presenti) più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo. Il copriferro nominale, che deve essere specificato sui disegni esecutivi, è definito dalla seguente relazione:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta C_{dev}$$

dove:

c_{min} copriferro minimo che deve essere assicurato al fine di garantire la corretta trasmissione delle forze di aderenza ed una adeguata protezione dell'acciaio contro la corrosione;

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10mm)$$

Essendo:

$c_{min,b}$ = copriferro minimo per l'aderenza

$c_{min,dur}$ = copriferro minimo per le condizioni ambientali

$\Delta c_{dur,\gamma}$ = valore aggiuntivo legato alla sicurezza

$\Delta c_{dur,st}$ = riduzione dovuta all'acciaio inossidabile

$\Delta c_{dur,add}$ = riduzione dovuta all'adozione di protezioni del cls

ΔC_{dev} tolleranza costruttiva da aggiungere al copriferro minimo per tenere in conto gli eventuali scostamenti negativi. Il valore di ΔC_{dev} raccomandato è di 10mm.

copriferro staffe

$$c_{min} = \max(8; 25 + 0 - 0 - 0; 10mm) = 25 mm$$

copriferro armature di fondazione

$$c_{min} = \max(14; 25 + 0 - 0 - 0; 10mm) = 25 mm$$

copriferro armature in elevazione

$$c_{min} = \max(14; 25 + 0 - 0 - 0; 10mm) = 25 mm$$

$$c_{nom} = 25 + 10 = 35 mm$$

Il valore del copriferro adottato per le armature in fondazione elevazione è pari a: 35 mm

copriferro staffe pali di fondazione

$$c_{min} = \max(8; 25 + 5 - 0 - 0; 10mm) = 35 \text{ mm}$$

copriferro armature longitudinali

$$c_{min} = \max(16; 25 + 10 - 0 - 0; 10mm) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

Messa in opera del calcestruzzo

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici

3.2.2.1 *Caratteristiche delle casseforme*

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008).

Stagionatura

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

Il problema della fessurazione

Uno degli aspetti di maggior interesse per le strutture di contenimento dei liquidi, riguarda il controllo della fessurazione del calcestruzzo per contenere le perdite di liquido attraverso le pareti; ridurre il rischio di corrosione delle armature; ridurre la profondità di penetrazione di agenti aggressivi per il calcestruzzo; non penalizzare l'aspetto estetico. La permeabilità del calcestruzzo aumenta sensibilmente con la fessurazione e le perdite attraverso le pareti possono diventare rilevanti in presenza di fessure passanti. Inoltre, la maggiore permeabilità del calcestruzzo favorisce una penetrazione più profonda degli agenti aggressivi per il calcestruzzo e per le armature con conseguente aumento della fessurazione (formazione di sali espansivi e ruggine) e corrosione dell'acciaio.

Per questo tipo di strutture il requisito di durabilità in accordo alla norma UNI 11104 deve essere integrato con quello di tenuta idraulica il quale si consegue garantendo un coefficiente di permeabilità inferiore a $1 \cdot 10^{-13}$ m/s.

Per le due vasche occorrerà quindi valutare attraverso un'analisi chimica delle acque la presenza di eventuali sostanze che possono promuovere il degrado del calcestruzzo o delle armature. Le sostanze aggressive possono essere innumerevoli; pertanto, risulta praticamente impossibile poter generalizzare individuando delle prescrizioni di capitolato univoche valide per qualsiasi tipo di acqua sottoposto a trattamento. In fase di progettazione esecutiva, in base alla natura e alla concentrazione delle sostanze aggressive, sarà necessario stabilire le prescrizioni di capitolato per il calcestruzzo e per gli eventuali trattamenti protettivi da adottare.

Resta, infine, da segnalare che l'ottenimento del requisito di tenuta idraulica può essere conseguito solo se, unitamente alla scelta di un conglomerato impermeabile, si predispongono in corrispondenza delle riprese di getto tra fondazione e muri verticali degli opportuni profili water-stop finalizzati a garantire la tenuta idraulica anche in corrispondenza di queste sezioni singolari. In alternativa ai profili, si possono impiegare resine espandenti da iniettare mediante tubi microforati predisposti sulle superfici di ripresa prima dell'esecuzione dei getti. Questi accorgimenti debbono essere adottati anche allorquando per le rilevanti dimensioni sia dei dadi di fondazione che dei muri verticali non si riesce a completare il getto nell'arco di una singola giornata e lo si riprende il giorno successivo.

3.2.3 Caratteristiche dei materiali

I materiali di cui si prevede l'impiego per la realizzazione delle opere in oggetto sono:

- calcestruzzo per sottofondazioni (magrone) $R_{ck} = 15 \text{ N/mm}^2$

- calcestruzzo C25/30

resistenza a compressione cubica caratteristica $R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

- acciaio per getti B450C

tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$

allungamento uniforme al carico massimo $\epsilon_{uk} > 80 \text{ ‰}$

rapporto tra resistenza e tensione di snervamento $1,15 < (f_t / f_{yk}) < 1,35$

modulo elastico (secondo EC2) $E_s = 200 \text{ kN/mm}^2$

coeff. di sicurezza parziale $\gamma_s = 1,15$

tensione di snervamento di calcolo $f_{yd} = 374 \text{ N/mm}^2$

deformazione di snervamento di calcolo $\epsilon_{syd} = 1,87 \text{ ‰}$

deformazione limite allo SLU $\epsilon_{ud} = 0,90 \text{ ‰}$ $\epsilon_{uk} \leq \epsilon_{ud} = 64 \text{ ‰}$

- acciaio per carpenteria metallica

Fusto S355JR (Fe 510B)

Carpenterie S235 JR Fe 360B)

Bulloneria classe 6.8 in acciaio zincato

La protezione superficiale, interna/esterna, dovrà essere assicurata mediante zincatura a caldo realizzato in conformità alla norma UNI EN ISO 1461

4. ANALISI DEI CARICHI

Si riportano i valori utilizzati per il calcolo delle azioni agenti sugli elementi strutturali delle opere in progetto:

Manufatto scatolare di attraversamento)

Le azioni considerate nella progettazione del manufatto sono:

- le azioni permanenti
 1. peso proprio elementi strutturali e non strutturali,
 2. carichi permanenti portati (pavimentazione stradale
 3. spinta del terreno;
- le azioni variabili da traffico
 1. le azioni variabili da traffico, comprensive degli effetti dinamici, è definito dallo schema di carico 1 (vedi fig. seguente) è costituito da carichi concentrati su due assi in tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0.40m, e da carichi uniformemente distribuiti



fig. Schema di carico 1

Le intensità dei carichi considerate sono rispettivamente carico asse 300 KN e un carico distribuito di 9.00 KN/mq

- le azioni sismiche.

Muro di contenimento livelli di piena

Il muro di contenimento dei livelli di piena, situato a margine dell'area dell'impianto di depurazione ha una quota di sommità di testa +3.00m rispetto al piano campagna.

La pressione esercitata dall'acqua sulla parete del muro varia linearmente con l'altezza tra il pelo libero e il piano estradosso della fondazione è pari a 3000 kg/mq.

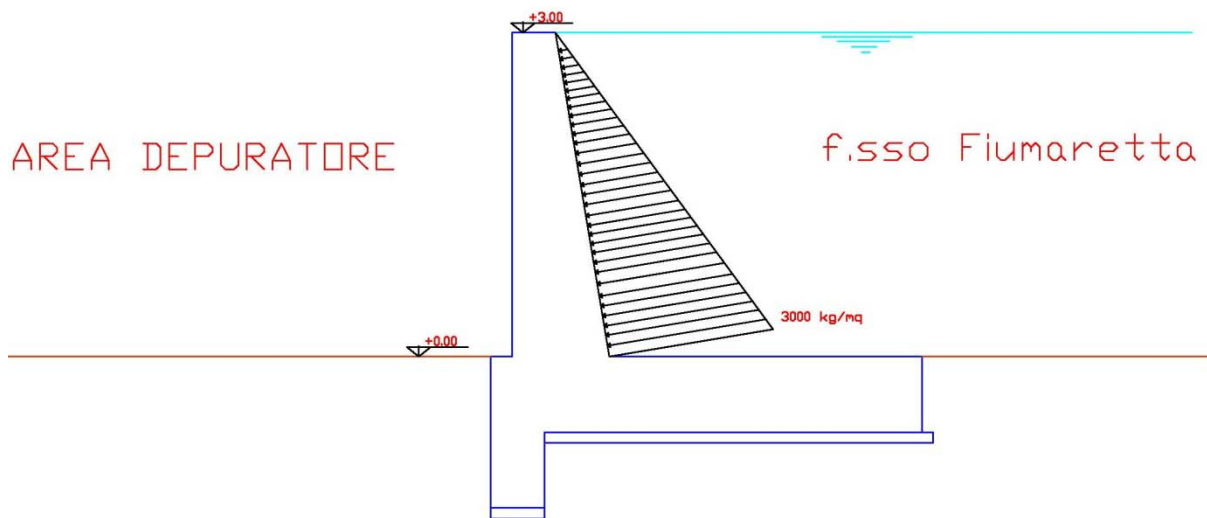


fig. Schema di carico

5. AZIONE SISMICA

5.1 Generalità

Ai fini delle NTC 2018 l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

l'azione in superficie è stata assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. L'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie sono determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

5.2 Azione sismica

Conformemente al punto 3.2 delle NTC.2018, tenuto conto della destinazione d'uso delle opere, si descrive l'azione sismica mediante spettri di risposta, considerando i seguenti stati limite:

- stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV)
- stato limite di danno (SLD)

Ai fini della valutazione delle azioni sismiche si assumono i parametri che definiscono la pericolosità sismica di base del sito, dedotti dall'Allegato alle predette Norme, in funzione dei seguenti dati (punto 2.4 del DM 14.01.2008):

Tabella 2.4.I – Vita nominale V_N per diversi tipi di opere

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva ¹	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Se $V_R \leq 35$ anni si pone comunque $V_R = 35$ anni.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento P_{V_R} nel periodo di riferimento, a partire dai seguenti valori dei parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g accelerazione orizzontale massima al sito

F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizz.

T^*c Periodo di inizio del tratto di velocità costante dello spettro di accelerazione orizz.

dove P_{V_R} funzione del periodo di riferimento V_R e dello stato limite considerato secondo i valori riportati in tabella 3.2.I

Tabella 3.2.I – Probabilità di superamento P_{V_R} al variare dello stato limite considerato

Stati Limite		P_{V_R} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento V_R della costruzione,
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento P_{V_R} associate a ciascuno degli stati limite considerati,

per individuare infine, a partire dai dati di *pericolosità sismica* disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

Tale operazione deve essere possibile per tutte le vite di riferimento e tutti gli stati limite considerati dalle NTC; a tal fine è conveniente utilizzare, come parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R , espresso in anni. Fissata la vita di riferimento V_R , i due parametri T_R e P_{V_R} sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})} \quad [1]$$

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).</i>

Sulla base delle informazioni geologiche e geotecniche, il terreno di sedime viene considerato appartenente alla Categoria di suolo C.

Le strutture in oggetto sono state analizzate secondo la norma D.M. 17-01-18 (N.T.C.). In particolare si è prevista, una vita nominale delle opere di $V_n=50$ anni per una classe d'uso II (D.G.R. 31/5/2011), e quindi una vita di riferimento di 50 anni (§2.4.3). La pericolosità sismica di base del sito di costruzione è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa al suolo in condizioni ideali su sito di riferimento rigido e superficie topografica orizzontale. Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali, come previsto nell'allegato A della norma. I tre parametri fondamentali (accelerazione a_g , fattore di amplificazione F_0 e periodo T^*C) si ricavano per ciascun nodo del reticolo di riferimento in funzione del periodo di ritorno dell'azione sismica T_R previsto; quest'ultimo è noto una volta fissate la vita di riferimento V_r della costruzione e la probabilità di superamento attesa nell'arco della vita di riferimento. Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{Vr} cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati sono riportate nella tabella 3.2.I del §3.2.1 della norma; i valori di P_{Vr} forniti in tabella possono essere ridotti in funzione del grado di protezione che si vuole raggiungere (cfr. anche il §C3.2.1).

Nella presente progettazione l'effetto della risposta sismica locale è stato valutato individuando la categoria di sottosuolo di riferimento corrispondente alla situazione in sito e considerando le condizioni topografiche locali (§3.2.2). Per la valutazione del coefficiente di amplificazione stratigrafica SS la caratterizzazione geotecnica condotta nel volume significativo consente di identificare il sottosuolo prevalente nella categoria C.

Per la valutazione del coefficiente di amplificazione topografica ST , viste le condizioni in sito e l'orografia della zona, si è attribuita la categoria topografica T1.

Categoria T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

Considerando la probabilità di superamento corrispondente allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) si ottiene un tempo di ritorno pari a 475 anni circa. A tale tempo di ritorno nel sito in esame, corrisponde una accelerazione massima attesa su sito di riferimento rigido a_g pari 0.0552g.

Per quanto riguarda infine la classificazione sismica dei terreni di imposta, questa è stata cautelativamente riferita alle caratteristiche stratigrafiche e geotecniche medie presenti che corrispondono alla Cat. C con $S_s = 1.50$. Il sito in esame risulta inoltre essere riconducibile alla categoria topografica T1. Assumendo un "coefficiente di amplificazione topografica" $S_t = 1.0$ si ottiene il valore dell'accelerazione massima di riferimento:

Nell'analisi pseudostatica, l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico. Nelle verifiche allo stato limite ultimo, i valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = \beta_m (a_{\max}/g)$$

$$k_v = 0,5 k_h$$

dove

- a_{\max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito precedentemente calcolata;
- g = accelerazione di gravità.
- β_m = coefficiente di riduzione a_{\max}

5.3 Software utilizzato

Le analisi e le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU ed SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa vigente come in dettaglio specificato negli allegati tabulati di calcolo.

Il software utilizzato è il MAX 15 e SCAT 14 Aztec.

6. TABULTI DI CALCOLO

6.1 TABULTI DI CALCOLO Manufatto scatolare doppia luce

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 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. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Calcolo del carico sulla calotta

Pressione Geostatica

In questo caso la pressione in calotta viene calcolata come prodotto tra il peso di volume del terreno per l'altezza del ricoprimento (Spessore dello strato di terreno superiore). Quindi la pressione in calotta è fornita dalla seguente relazione:

$$P_v = \gamma H$$

Se sul profilo del piano campagna sono presenti dei sovraccarichi, concentrati e/o distribuiti, la diffusione di questi nel terreno avviene secondo un angolo, rispetto alla verticale, pari a 30.00°.

Spinta sui piedritti

Spinta attiva - Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente)

$$S = 1/2\gamma H^2 K_a$$

K_a rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \sin(\alpha - \delta) \left[1 + \frac{\sqrt{[\sin(\phi + \delta)\sin(\phi - \beta)]}}{\sqrt{[\sin(\alpha - \delta)\sin(\alpha + \beta)]}} \right]^2}$$

dove ϕ è l'angolo d'attrito del terreno, α rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ($\alpha = 90^\circ$ per parete verticale), δ è l'angolo d'attrito terreno-parete, β è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete δ rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ($1/3 H$ rispetto alla base della parete). L'espressione di K_a perde di significato per $\beta > \phi$. Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione c l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità z vale

$$\sigma_a = \gamma z K_a - 2c \sqrt{K_a}$$

Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Spinta a Riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità z e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono

$$\sigma = \gamma z K_0 + p_v K_0$$

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_0 + p_v K_0 H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

Spinta in presenza di sisma - Metodo di Mononobe-Okabe

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

Tale incremento di spinta deve essere applicato ad una distanza dalla base pari a 1/2 dell'altezza della parete.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali che si destano per effetto del sisma. Tale forza viene valutata come

$$F_i = CW$$

dove W è il peso della parete e dei relativi sovraccarichi permanenti e va applicata nel baricentro dei pesi.

Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento, \mathbf{K}_e , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura \mathbf{K} . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali \mathbf{p} .

Indicando con \mathbf{u} il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$\mathbf{K} \mathbf{u} = \mathbf{p}$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti \mathbf{u}

$$\mathbf{u} = \mathbf{K}^{-1} \mathbf{p}$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare pluriconnesso	
Altezza esterna	3.85	[m]
Larghezza esterna	8.05	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.10	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.10	[m]
Luce netta apertura sinistra	3.50	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.35	[m]
Spessore piedritto destro	0.35	[m]
Spessore piedritto centrale	0.35	[m]
Spessore fondazione	0.50	[m]
Spessore trasverso	0.35	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	0.20	[m]
Peso di volume	1800.00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2000.00	[kg/mc]
Angolo di attrito	30.00	[°]
Coesione	0.00	[kg/cm ^q]

Strato di rinfianco

Descrizione	Terreno di rinfianco	
Peso di volume	1900.00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2000.00	[kg/mc]

Angolo di attrito	30.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	20.00	[°]
Coesione	0.00	[kg/cmq]
Costante di Winkler	0.00	[kg/cmq/cm]
<i>Strato di base</i>		
Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	1900.00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2000.00	[kg/mc]
Angolo di attrito	30.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	20.00	[°]
Coesione	0.00	[kg/cmq]
Costante di Winkler	10.00	[kg/cmq/cm]
Tensione limite	5.00	[kg/cmq]

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	305.91	[kg/cmq]
Peso specifico calcestruzzo	2500.00	[kg/mc]
Modulo elastico E	315870.94	[kg/cmq]
Tensione di snervamento acciaio	4400.00	[kg/cmq]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Carichi verticali positivi se diretti verso il basso

Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra

Coppie concentrate positive se antiorarie

Ascisse X (espresse in m) positive verso destra

Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto

Carichi concentrati espressi in kg

Coppie concentrate espressi in kgm

Carichi distribuiti espressi in kg/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X	ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y	ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F_y	componente Y del carico concentrato
F_x	componente X del carico concentrato
M	momento

Forze distribuite

X_i, X_f	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y_i, Y_f	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V_{ni}	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{nf}	componente normale del carico distribuito nel punto finale
V_{ni}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{if}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D_{e}	variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D_{i}	variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (Condizione 1)

Distr	Terreno	$X_i = -3.50$	$X_f = 10.75$	$V_{ni} = 900$	$V_{nr} = 900$
-------	---------	---------------	---------------	----------------	----------------

Condizione di carico n° 8 (Condizione 2)

Conc	Terreno	$X = 1.00$	$F_y = 15000$
------	---------	------------	---------------

Conc	Terreno	$X = 3.00$	$F_y = 15000$
------	---------	------------	---------------

Condizione di carico n° 9 (Condizione 3)

Conc	Terreno	$X = 5.00$	$F_y = 15000$
------	---------	------------	---------------

Conc	Terreno	$X = 7.00$	$F_y = 15000$
------	---------	------------	---------------

Condizione di carico n° 10 (Condizione 4)

Conc	Terreno	$X = 4.50$	$F_y = 15000$
------	---------	------------	---------------

Conc	Terreno	$X = 2.50$	$F_y = 15000$
------	---------	------------	---------------

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_c	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd}=[0.18*k*(100.0*\rho_l*f_{ck})^{1/3}/\gamma_c+0.15*\sigma_{cp}]*b_w*d>(v_{min}+0.15*\sigma_{cp})*b_w*d$$

$$V_{Rsd}=0.9*d*A_{sw}/s*f_{yd}*(ctg\alpha+ctg\theta)*\sin\alpha$$

$$V_{Rcd}=0.9*d*b_w*\alpha_c*f_{cd}'*(ctg(\theta)+ctg(\alpha))/(1.0+ctg\theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b _w	larghezza minima sezione [mm]
σ _{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ _l	rapporto geometrico di armatura
A _{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α _c	coefficiente maggiorativo, funzione di f _{cd} e σ _{cp}

$$f_{cd}'=0.5*f_{cd}$$

$$k=1+(200/d)^{1/2}$$

$$v_{min}=0.035*k^{3/2}*f_{ck}^{1/2}$$

Stato Limite di Esercizio

Criteria di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80 f_{yk}

Criteria verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1=0.20$ $w_2=0.30$ $w_3=0.40$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 1

Copriferro sezioni 4.00 [cm]

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2018

Simbologia adottata

γ_{G1sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{G1fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{G2sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_{G2fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_Q	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{and'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.30	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.80	0.80
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.50	1.30

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

**PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture**

Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1.20	1.20
<u>Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:</u>				
<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace		γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_γ	1.00	1.00
Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche				
<u>Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:</u>				
<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_r	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Condizione 1	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Condizione 2	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Condizione 3	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Condizione 4	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
<u>Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)</u>				
	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15
Condizione 2	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15
Condizione 3	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15
Condizione 4	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15
<u>Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo</u>				
	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo</u>				
	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo</u>				

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo</u>				
	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo</u>				
	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo</u>				
	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Otteperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 25 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo</u>				
	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 26 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo</u>				
	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 27 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo</u>				
	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 3	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 4	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 468.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	20.87	468.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 130.75 [kg/mq] Pressione inf. 2787.55 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 130.75 [kg/mq] Pressione inf. 2787.55 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 125.86 [kg/mq] Pressione inf. 2683.17 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 125.86 [kg/mq] Pressione inf. 2683.17 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 468.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	468.00
-3.62	0.88	1663.62
0.88	1.12	89348.70
1.12	2.38	1663.62
2.38	2.62	89348.70
2.62	2.88	1663.62
2.88	3.12	89348.70
3.12	4.38	1663.62
4.38	4.62	89348.70
4.62	4.88	1663.62
4.88	5.12	89348.70
5.12	6.88	1663.62
6.88	7.12	89348.70
7.12	10.87	1663.62
10.87	20.87	468.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 464.79 [kg/mq]	Pressione inf. 3121.59 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 464.79 [kg/mq]	Pressione inf. 3121.59 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1378.49
0.88	1.12	76073.19
1.12	2.38	1378.49
2.38	2.62	76073.19
2.62	2.88	1378.49
2.88	3.12	76073.19
3.12	4.38	1378.49
4.38	4.62	76073.19
4.62	4.88	1378.49
4.88	5.12	76073.19
5.12	6.88	1378.49
6.88	7.12	76073.19
7.12	10.87	1378.49
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 481.92 [kg/mq]	Pressione inf. 3039.23 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 481.92 [kg/mq]	Pressione inf. 3039.23 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

X_i	X_j	Q [kg/mq]
-13.62	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 100.58 [kg/mq] Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 100.58 [kg/mq] Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 168.13 [kg/mq] Pressione inf. 168.13 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

X_i	X_j	Q [kg/mq]
-13.62	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 100.58 [kg/mq] Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 100.58 [kg/mq] Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 261.04 [kg/mq] Pressione inf. 261.04 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 100.58 [kg/mq] Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 100.58 [kg/mq] Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 261.04 [kg/mq] Pressione inf. 261.04 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 100.58 [kg/mq] Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 100.58 [kg/mq] Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 168.13 [kg/mq] Pressione inf. 168.13 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65

0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 348.01 [kg/mq]	Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 348.01 [kg/mq]	Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 205.19 [kg/mq]	Pressione inf. 205.19 [kg/mq]
--------------------	-------------------------------	-------------------------------

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno)	360.00 [kg/mq]
---	----------------

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
----	----	----------

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Otteperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65
0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 318.58 [kg/mq] Pressione inf. 318.58 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65
0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 318.58 [kg/mq] Pressione inf. 318.58 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65
0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 348.01 [kg/mq]	Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 348.01 [kg/mq]	Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 205.19 [kg/mq]	Pressione inf. 205.19 [kg/mq]
--------------------	-------------------------------	-------------------------------

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno)	360.00 [kg/mq]
---	----------------

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 100.58 [kg/mq]	Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 100.58 [kg/mq]	Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 261.04 [kg/mq]	Pressione inf. 261.04 [kg/mq]
------------------	-------------------------------	-------------------------------

Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

X_i	X_j	Q [kg/mq]
-13.62	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 100.58 [kg/mq] Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 100.58 [kg/mq] Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 168.13 [kg/mq] Pressione inf. 168.13 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

X_i	X_j	Q [kg/mq]
-13.62	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 100.58 [kg/mq] Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 100.58 [kg/mq] Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 261.04 [kg/mq] Pressione inf. 261.04 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 100.58 [kg/mq] Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 100.58 [kg/mq] Pressione inf. 2144.27 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 168.13 [kg/mq] Pressione inf. 168.13 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
----	----	----------

-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65
0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 205.19 [kg/mq] Pressione inf. 205.19 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65
0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 318.58 [kg/mq] Pressione inf. 318.58 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 19

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65
0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 348.01 [kg/mq]	Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 348.01 [kg/mq]	Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 318.58 [kg/mq]	Pressione inf. 318.58 [kg/mq]
------------------	-------------------------------	-------------------------------

Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65
0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 348.01 [kg/mq]	Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 348.01 [kg/mq]	Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 205.19 [kg/mq] Pressione inf. 205.19 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65
0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 22

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65
0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 23

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65
0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]
 Piedritto destro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 24

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65
0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 348.01 [kg/mq] Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 164.37 [kg/mq] Pressione inf. 164.37 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 25

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65
0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 348.01 [kg/mq]	Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 348.01 [kg/mq]	Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 102.84 [kg/mq]	Pressione inf. 102.84 [kg/mq]
--------------------	-------------------------------	-------------------------------

Analisi della combinazione n° 26

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65
0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 348.01 [kg/mq]	Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 348.01 [kg/mq]	Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 164.37 [kg/mq]	Pressione inf. 164.37 [kg/mq]
------------------	-------------------------------	-------------------------------

Analisi della combinazione n° 27

Pressione in calotta(solo peso terreno) 360.00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-13.62	-3.62	360.00
-3.62	0.88	1245.65
0.88	1.12	66197.55
1.12	2.38	1245.65
2.38	2.62	66197.55
2.62	2.88	1245.65
2.88	3.12	66197.55
3.12	4.38	1245.65
4.38	4.62	66197.55
4.62	4.88	1245.65
4.88	5.12	66197.55
5.12	6.88	1245.65
6.88	7.12	66197.55
7.12	10.87	1245.65
10.87	20.87	360.00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 348.01 [kg/mq]	Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 348.01 [kg/mq]	Pressione inf. 2391.70 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 102.84 [kg/mq]	Pressione inf. 102.84 [kg/mq]
------------------	-------------------------------	-------------------------------

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	155.04	-25.88
2.09	2524.62	252.56	3569.08
4.13	-3010.30	-5282.02	3569.08
6.16	2524.62	165.42	3569.08
8.25	0.00	-155.04	-25.88

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-1005.56	2630.60	1314.00
2.20	1082.16	-465.18	1314.00
4.13	-2776.51	3550.58	1314.00
6.00	1058.65	540.26	1314.00
7.98	-1005.56	-2630.60	1314.00

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-2606.39	3594.96	6526.54
1.96	295.67	130.08	4578.57
3.68	-1005.56	-1314.00	2630.60

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	0.00	0.00	10997.09
1.96	0.00	0.00	9049.12
3.68	0.00	0.00	7101.15

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-2606.39	-3594.96	6526.54
1.96	295.67	-130.08	4578.57
3.68	-1005.56	1314.00	2630.60

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	117.23	-24.48
2.09	1860.45	107.17	3376.70
4.13	-2250.30	-4000.78	3376.70
6.16	1860.45	216.19	3376.70
8.25	0.00	-117.23	-24.48

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-924.25	2085.56	1323.96
2.20	801.27	-295.81	1323.96

4.13	-2047.75	2669.19	1323.96
6.00	786.09	353.57	1323.96
7.98	-924.25	-2085.56	1323.96

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-2262.50	3401.18	5082.43
1.96	429.58	66.04	3583.99
3.68	-924.25	-1323.96	2085.56

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	0.00	0.00	8335.26
1.96	0.00	0.00	6836.82
3.68	0.00	0.00	5338.39

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-2262.50	-3401.18	5082.43
1.96	429.58	-66.04	3583.99
3.68	-924.25	1323.96	2085.56

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	690.10	-4.17

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

2.09	17461.26	6874.93	51.23
4.13	-35201.06	-44263.05	1099.72
6.16	13406.65	-4583.15	1099.72
8.25	0.00	-483.13	-4.17

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-14000.72	31811.14	5997.64
2.20	17765.72	6159.91	5997.64
4.13	-28564.43	49255.48	4949.14
6.00	8240.74	3503.37	4949.14
7.98	-10046.92	-22278.85	4949.14

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1519.32	55.40	35707.08
1.96	-5168.56	-3981.52	33759.11
3.68	-14000.72	-5997.64	31811.14

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-899.13	1048.50	92874.60
1.96	896.42	1048.50	90926.63
3.68	2691.97	1048.50	88978.66

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1156.63	-1103.90	26174.79
1.96	-3010.32	2933.03	24226.82
3.68	-10046.92	4949.14	22278.85

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	572.58	-6.92
2.09	14565.31	5727.16	507.53
4.13	-29653.65	-37189.87	1400.69
6.16	11111.38	-3807.18	1400.69
8.25	0.00	-396.27	-6.92

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-12036.16	26960.01	5430.22
2.20	15003.93	5364.75	5430.22
4.13	-23991.90	41586.04	4537.05
6.00	6895.70	2860.74	4537.05
7.98	-8668.11	-18839.91	4537.05

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1398.92	514.45	29956.89
1.96	-4172.48	-3430.45	28458.45

3.68	-12036.16	-5430.22	26960.01
------	-----------	----------	----------

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-765.93	893.16	78048.85
1.96	763.62	893.16	76550.41
3.68	2293.16	893.16	75051.98

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1089.96	-1407.61	21836.79
1.96	-2333.98	2537.29	20338.35
3.68	-8668.11	4537.05	18839.91

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	99.42	-1408.21
2.09	1499.91	-220.35	2337.86
4.13	-2742.25	-4374.92	3223.85
6.16	2192.26	-203.32	3438.20
8.25	0.00	-129.20	1366.33

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-380.61	1774.07	1079.94

2.20	812.97	-536.07	1222.40
4.13	-1638.58	2405.92	945.77
6.00	766.54	159.55	1084.30
7.98	-1254.93	-2206.62	1230.21

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-2794.57	3525.06	4644.43
1.96	383.93	445.33	3209.25
3.68	-380.61	-1079.94	1774.07

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1076.06	671.64	8114.73
1.96	-34.21	545.12	6679.55
3.68	790.98	418.60	5244.38

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1301.44	-2292.88	5076.97
1.96	230.13	245.90	3641.79
3.68	-1254.93	1230.21	2206.62

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
-------	---------	--------	--------

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

0.00	0.00	105.90	-1568.02
2.09	1580.81	-250.39	2402.27
4.13	-2972.97	-4717.67	3354.39
6.16	2381.37	-253.44	3568.74
8.25	0.00	-139.87	1524.73

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-376.03	1867.43	1173.93
2.20	860.22	-585.17	1316.39
4.13	-1721.87	2549.16	973.63
6.00	821.98	164.27	1112.15
7.98	-1334.27	-2347.81	1258.06

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-3012.99	3749.28	4990.82
1.96	413.24	510.44	3429.13
3.68	-376.03	-1173.93	1867.43

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1202.33	737.78	8702.09
1.96	-47.22	611.26	7140.40
3.68	891.22	484.74	5578.70

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1285.37	-2265.02	5471.20
1.96	198.50	273.75	3909.50
3.68	-1334.27	1258.06	2347.81

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	105.90	-1568.02
2.09	1580.81	-250.39	2402.27
4.13	-2972.97	-4717.67	3354.39
6.16	2381.37	-253.44	3568.74
8.25	0.00	-139.87	1524.73

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-376.03	1867.43	1173.93
2.20	860.22	-585.17	1316.39
4.13	-1721.87	2549.16	973.63
6.00	821.98	164.27	1112.15
7.98	-1334.27	-2347.81	1258.06

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-3012.99	3749.28	4990.82

1.96	413.24	510.44	3429.13
3.68	-376.03	-1173.93	1867.43

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1202.33	737.78	8702.09
1.96	-47.22	611.26	7140.40
3.68	891.22	484.74	5578.70

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1285.37	-2265.02	5471.20
1.96	198.50	273.75	3909.50
3.68	-1334.27	1258.06	2347.81

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	99.42	-1408.21
2.09	1499.91	-220.35	2337.86
4.13	-2742.25	-4374.92	3223.85
6.16	2192.26	-203.32	3438.20
8.25	0.00	-129.20	1366.33

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-380.61	1774.07	1079.94

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

2.20	812.97	-536.07	1222.40
4.13	-1638.58	2405.92	945.77
6.00	766.54	159.55	1084.30
7.98	-1254.93	-2206.62	1230.21

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-2794.57	3525.06	4644.43
1.96	383.93	445.33	3209.25
3.68	-380.61	-1079.94	1774.07

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1076.06	671.64	8114.73
1.96	-34.21	545.12	6679.55
3.68	790.98	418.60	5244.38

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1301.44	-2292.88	5076.97
1.96	230.13	245.90	3641.79
3.68	-1254.93	1230.21	2206.62

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
-------	---------	--------	--------

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

0.00	0.00	494.81	-1455.84
2.09	12537.60	4658.74	-248.10
4.13	-26607.67	-33269.86	1440.93
6.16	10269.70	-3735.67	1655.28
8.25	0.00	-372.95	1445.64

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-10000.79	23384.14	4592.68
2.20	13167.10	4366.26	4735.13
4.13	-20714.70	36247.46	3655.46
6.00	6086.52	2340.51	3793.99
7.98	-7979.85	-16774.81	3939.90

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-2052.28	986.72	26254.50
1.96	-3637.85	-2580.21	24819.32
3.68	-10000.79	-4592.68	23384.14

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1792.45	1474.69	68755.95
1.96	624.61	1348.17	67320.77
3.68	2825.02	1221.65	65885.59

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-196.95	-430.65	19645.17
1.96	-2217.26	2531.86	18209.99
3.68	-7979.85	3939.90	16774.81

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	500.76	-1650.85
2.09	12603.86	4614.12	-172.73
4.13	-26849.67	-33623.71	1597.02
6.16	10468.02	-3794.01	1811.37
8.25	0.00	-384.02	1638.97

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-9992.97	23474.65	4710.64
2.20	13212.11	4314.32	4853.09
4.13	-20783.60	36383.01	3692.71
6.00	6141.91	2337.53	3831.23
7.98	-8074.44	-16923.70	3977.14

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-2305.50	1257.11	26598.05

1.96	-3594.29	-2503.99	25036.35
3.68	-9992.97	-4710.64	23474.65

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1946.55	1555.40	69338.45
1.96	608.74	1428.88	67776.76
3.68	2947.37	1302.36	66215.06

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-163.98	-393.41	20047.10
1.96	-2248.06	2569.10	18485.40
3.68	-8074.44	3977.14	16923.70

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	500.76	-1650.85
2.09	12603.86	4614.12	-172.73
4.13	-26849.67	-33623.71	1597.02
6.16	10468.02	-3794.01	1811.37
8.25	0.00	-384.02	1638.97

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-9992.97	23474.65	4710.64

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Otteperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

2.20	13212.11	4314.32	4853.09
4.13	-20783.60	36383.01	3692.71
6.00	6141.91	2337.53	3831.23
7.98	-8074.44	-16923.70	3977.14

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-2305.50	1257.11	26598.05
1.96	-3594.29	-2503.99	25036.35
3.68	-9992.97	-4710.64	23474.65

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1946.55	1555.40	69338.45
1.96	608.74	1428.88	67776.76
3.68	2947.37	1302.36	66215.06

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-163.98	-393.41	20047.10
1.96	-2248.06	2569.10	18485.40
3.68	-8074.44	3977.14	16923.70

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
-------	---------	--------	--------

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

0.00	0.00	494.81	-1455.84
2.09	12537.60	4658.74	-248.10
4.13	-26607.67	-33269.86	1440.93
6.16	10269.70	-3735.67	1655.28
8.25	0.00	-372.95	1445.64

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-10000.79	23384.14	4592.68
2.20	13167.10	4366.26	4735.13
4.13	-20714.70	36247.46	3655.46
6.00	6086.52	2340.51	3793.99
7.98	-7979.85	-16774.81	3939.90

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-2052.28	986.72	26254.50
1.96	-3637.85	-2580.21	24819.32
3.68	-10000.79	-4592.68	23384.14

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1792.45	1474.69	68755.95
1.96	624.61	1348.17	67320.77
3.68	2825.02	1221.65	65885.59

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-196.95	-430.65	19645.17
1.96	-2217.26	2531.86	18209.99
3.68	-7979.85	3939.90	16774.81

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	139.87	1524.73
2.09	2381.37	597.32	3568.74
4.13	-1770.64	-3638.94	2616.62
6.16	1580.81	574.36	2402.27
8.25	0.00	-105.90	-1568.02

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-1334.27	2347.81	1258.06
2.20	828.27	-104.79	1115.61
4.13	-2613.09	3029.54	1458.37
6.00	831.46	644.65	1319.84
7.98	-376.03	-1867.43	1173.93

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1285.37	2265.02	5471.20

1.96	198.50	-273.75	3909.50
3.68	-1334.27	-1258.06	2347.81

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	1202.33	-737.78	8702.09
1.96	47.22	-611.26	7140.40
3.68	-891.22	-484.74	5578.70

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-3012.99	-3749.28	4990.82
1.96	413.24	-510.44	3429.13
3.68	-376.03	1173.93	1867.43

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	129.20	1366.33
2.09	2192.26	522.82	3438.20
4.13	-1666.19	-3419.01	2552.21
6.16	1499.91	521.65	2337.86
8.25	0.00	-99.42	-1408.21

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-1254.93	2206.62	1230.21
2.20	772.70	-103.53	1087.75
4.13	-2429.56	2838.46	1364.37
6.00	786.59	592.10	1225.85
7.98	-380.61	-1774.07	1079.94

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1301.44	2292.88	5076.97
1.96	230.13	-245.90	3641.79
3.68	-1254.93	-1230.21	2206.62

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	1076.06	-671.64	8114.73
1.96	34.21	-545.12	6679.55
3.68	-790.98	-418.60	5244.38

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-2794.57	-3525.06	4644.43
1.96	383.93	-445.33	3209.25
3.68	-380.61	1079.94	1774.07

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	139.87	1524.73
2.09	2381.37	597.32	3568.74
4.13	-1770.64	-3638.94	2616.62
6.16	1580.81	574.36	2402.27
8.25	0.00	-105.90	-1568.02

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-1334.27	2347.81	1258.06
2.20	828.27	-104.79	1115.61
4.13	-2613.09	3029.54	1458.37
6.00	831.46	644.65	1319.84
7.98	-376.03	-1867.43	1173.93

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1285.37	2265.02	5471.20
1.96	198.50	-273.75	3909.50
3.68	-1334.27	-1258.06	2347.81

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	1202.33	-737.78	8702.09

1.96	47.22	-611.26	7140.40
3.68	-891.22	-484.74	5578.70

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-3012.99	-3749.28	4990.82
1.96	413.24	-510.44	3429.13
3.68	-376.03	1173.93	1867.43

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	129.20	1366.33
2.09	2192.26	522.82	3438.20
4.13	-1666.19	-3419.01	2552.21
6.16	1499.91	521.65	2337.86
8.25	0.00	-99.42	-1408.21

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-1254.93	2206.62	1230.21
2.20	772.70	-103.53	1087.75
4.13	-2429.56	2838.46	1364.37
6.00	786.59	592.10	1225.85
7.98	-380.61	-1774.07	1079.94

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1301.44	2292.88	5076.97
1.96	230.13	-245.90	3641.79
3.68	-1254.93	-1230.21	2206.62

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	1076.06	-671.64	8114.73
1.96	34.21	-545.12	6679.55
3.68	-790.98	-418.60	5244.38

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-2794.57	-3525.06	4644.43
1.96	383.93	-445.33	3209.25
3.68	-380.61	1079.94	1774.07

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	526.26	1445.64
2.09	13273.12	5443.61	878.61
4.13	-25481.24	-32264.95	742.91
6.16	9534.18	-2969.68	528.56
8.25	0.00	-341.50	-1455.84

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-10908.58	23835.77	4716.56
2.20	13130.15	4817.89	4574.11
4.13	-21545.67	36699.09	4100.45
6.00	6102.36	2792.14	3961.92
7.98	-7072.05	-16323.18	3816.01

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-465.61	-346.01	26706.12
1.96	-3815.96	-3308.52	25270.95
3.68	-10908.58	-4716.56	23835.77

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	460.41	78.64	68755.95
1.96	703.42	205.16	67320.77
3.68	1163.09	331.68	65885.59

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1783.62	-1763.39	19193.54
1.96	-2039.15	1803.54	17758.36
3.68	-7072.05	3816.01	16323.18

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	537.33	1638.97
2.09	13471.44	5526.59	1034.70
4.13	-25569.14	-32468.92	818.29
6.16	9600.44	-2902.53	603.94
8.25	0.00	-347.46	-1650.85

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-11003.18	23984.66	4753.81
2.20	13185.31	4824.32	4611.35
4.13	-21736.91	36893.01	4218.41
6.00	6144.86	2847.54	4079.88
7.98	-7064.23	-16413.70	3933.97

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-432.64	-383.26	27108.05
1.96	-3846.76	-3345.77	25546.36
3.68	-11003.18	-4753.81	23984.66

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	614.51	-2.07	69338.45

1.96	719.29	124.45	67776.76
3.68	1040.74	250.97	66215.06

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-2036.84	-2033.78	19537.09
1.96	-1995.59	1727.33	17975.39
3.68	-7064.23	3933.97	16413.70

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	537.33	1638.97
2.09	13471.44	5526.59	1034.70
4.13	-25569.14	-32468.92	818.29
6.16	9600.44	-2902.53	603.94
8.25	0.00	-347.46	-1650.85

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-11003.18	23984.66	4753.81
2.20	13185.31	4824.32	4611.35
4.13	-21736.91	36893.01	4218.41
6.00	6144.86	2847.54	4079.88
7.98	-7064.23	-16413.70	3933.97

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-432.64	-383.26	27108.05
1.96	-3846.76	-3345.77	25546.36
3.68	-11003.18	-4753.81	23984.66

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	614.51	-2.07	69338.45
1.96	719.29	124.45	67776.76
3.68	1040.74	250.97	66215.06

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-2036.84	-2033.78	19537.09
1.96	-1995.59	1727.33	17975.39
3.68	-7064.23	3933.97	16413.70

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	526.26	1445.64
2.09	13273.12	5443.61	878.61
4.13	-25481.24	-32264.95	742.91

6.16	9534.18	-2969.68	528.56
8.25	0.00	-341.50	-1455.84

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-10908.58	23835.77	4716.56
2.20	13130.15	4817.89	4574.11
4.13	-21545.67	36699.09	4100.45
6.00	6102.36	2792.14	3961.92
7.98	-7072.05	-16323.18	3816.01

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-465.61	-346.01	26706.12
1.96	-3815.96	-3308.52	25270.95
3.68	-10908.58	-4716.56	23835.77

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	460.41	78.64	68755.95
1.96	703.42	205.16	67320.77
3.68	1163.09	331.68	65885.59

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
-------	---------	--------	--------

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

**PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture**

0.25	-1783.62	-1763.39	19193.54
1.96	-2039.15	1803.54	17758.36
3.68	-7072.05	3816.01	16323.18

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	515.60	-3.83
2.09	13006.20	5099.73	139.63
4.13	-26160.62	-32937.93	916.29
6.16	10002.78	-3390.22	916.29
8.25	0.00	-362.29	-3.83

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-10399.55	23638.75	4480.13
2.20	13190.62	4549.65	4480.13
4.13	-21237.94	36586.69	3703.47
6.00	6134.41	2610.48	3703.47
7.98	-7470.81	-16577.80	3703.47

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1199.68	143.46	26635.63
1.96	-3820.14	-2945.57	25137.19
3.68	-10399.55	-4480.13	23638.75

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-666.02	776.67	69109.31
1.96	664.02	776.67	67610.87
3.68	1994.06	776.67	66112.43

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-931.02	-920.12	19574.67
1.96	-2221.44	2168.91	18076.23
3.68	-7470.81	3703.47	16577.80

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	515.60	-3.83
2.09	13006.20	5099.73	139.63
4.13	-26160.62	-32937.93	916.29
6.16	10002.78	-3390.22	916.29
8.25	0.00	-362.29	-3.83

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-10399.55	23638.75	4480.13
2.20	13190.62	4549.65	4480.13
4.13	-21237.94	36586.69	3703.47

6.00	6134.41	2610.48	3703.47
7.98	-7470.81	-16577.80	3703.47

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1199.68	143.46	26635.63
1.96	-3820.14	-2945.57	25137.19
3.68	-10399.55	-4480.13	23638.75

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-666.02	776.67	69109.31
1.96	664.02	776.67	67610.87
3.68	1994.06	776.67	66112.43

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-931.02	-920.12	19574.67
1.96	-2221.44	2168.91	18076.23
3.68	-7470.81	3703.47	16577.80

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	515.60	-3.83
2.09	13006.20	5099.73	139.63
4.13	-26160.62	-32937.93	916.29

6.16	10002.78	-3390.22	916.29
8.25	0.00	-362.29	-3.83

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-10399.55	23638.75	4480.13
2.20	13190.62	4549.65	4480.13
4.13	-21237.94	36586.69	3703.47
6.00	6134.41	2610.48	3703.47
7.98	-7470.81	-16577.80	3703.47

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1199.68	143.46	26635.63
1.96	-3820.14	-2945.57	25137.19
3.68	-10399.55	-4480.13	23638.75

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-666.02	776.67	69109.31
1.96	664.02	776.67	67610.87
3.68	1994.06	776.67	66112.43

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
-------	---------	--------	--------

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

0.25	-931.02	-920.12	19574.67
1.96	-2221.44	2168.91	18076.23
3.68	-7470.81	3703.47	16577.80

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 24)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	507.82	-874.22
2.09	12795.34	4844.33	-30.59
4.13	-26525.76	-33301.38	1272.82
6.16	10248.86	-3603.73	1387.44
8.25	0.00	-373.79	864.39

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 24)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-10183.09	23551.84	4596.39
2.20	13202.77	4424.65	4672.56
4.13	-20999.20	36480.03	3694.97
6.00	6138.43	2466.78	3769.04
7.98	-7789.12	-16760.51	3847.06

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1780.81	725.45	26616.36
1.96	-3703.54	-2712.70	25084.10
3.68	-10183.09	-4596.39	23551.84

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1342.60	1188.80	69233.25
1.96	635.30	1121.15	67700.99
3.68	2497.34	1053.50	66168.73

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-525.81	-641.23	19825.03
1.96	-2235.92	2380.15	18292.77
3.68	-7789.12	3847.06	16760.51

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 25)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	504.66	-768.40
2.09	12760.55	4868.83	-71.38
4.13	-26395.87	-33111.68	1188.24
6.16	10142.41	-3572.17	1302.85
8.25	0.00	-367.86	759.47

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 25)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-10187.42	23503.57	4532.26
2.20	13178.80	4452.55	4608.43
4.13	-20963.00	36407.89	3674.64
6.00	6108.82	2468.71	3748.71

7.98	-7737.87	-16680.55	3826.73
------	----------	-----------	---------

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 25)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1643.88	578.84	26432.79
1.96	-3727.46	-2753.94	24968.18
3.68	-10187.42	-4532.26	23503.57

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 25)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1258.98	1145.00	68922.00
1.96	643.91	1077.35	67457.38
3.68	2430.95	1009.70	65992.77

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 25)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-544.19	-661.56	19609.78
1.96	-2219.48	2359.82	18145.17
3.68	-7737.87	3826.73	16680.55

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 26)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	527.10	864.39
2.09	13252.28	5325.50	610.77
4.13	-25849.18	-32691.81	860.69
6.16	9791.92	-3133.66	746.07

8.25	0.00	-354.51	-874.22
------	------	---------	---------

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 26)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-10717.86	23821.46	4623.73
2.20	13187.90	4694.27	4547.55
4.13	-21502.49	36749.65	3971.81
6.00	6140.69	2736.41	3897.74
7.98	-7254.35	-16490.88	3819.72

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 26)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-794.47	-135.44	26885.99
1.96	-3834.62	-3156.82	25353.73
3.68	-10717.86	-4623.73	23821.46

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 26)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	10.56	364.53	69233.25
1.96	692.74	432.18	67700.99
3.68	1490.77	499.83	66168.73

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 26)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1512.15	-1502.12	19555.41

1.96	-2104.84	1936.03	18023.14
3.68	-7254.35	3819.72	16490.88

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 27)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.00	0.00	521.17	759.47
2.09	13145.82	5280.76	526.18
4.13	-25802.91	-32583.45	819.90
6.16	9757.13	-3170.20	705.29
8.25	0.00	-351.35	-768.40

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 27)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.28	-10666.61	23741.51	4603.40
2.20	13158.42	4690.49	4527.23
4.13	-21399.89	36645.84	3907.68
6.00	6118.07	2706.66	3833.61
7.98	-7258.68	-16442.61	3755.59

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 27)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-812.85	-115.11	26670.74
1.96	-3818.18	-3136.49	25206.12
3.68	-10666.61	-4603.40	23741.51

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 27)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-73.06	408.33	68922.00
1.96	684.12	475.98	67457.38
3.68	1557.16	543.63	65992.77

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 27)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0.25	-1375.22	-1355.51	19371.83
1.96	-2128.76	1977.28	17907.22
3.68	-7258.68	3755.59	16442.61

Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X_i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M_p	Momento, espresse in kgm
M_n	Momento, espresse in kgm
w_k	Ampiezza fessure, espresse in mm
w_{lim}	Apertura limite fessure, espresse in mm
s	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
ϵ_{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0.04	10.05	12.06	11823	-11956	15	0.00	100.00	0.00	0.00000
2	2.09	10.05	16.08	11887	-12286	-13006	0.15	100.00	166.21	0.00052
3	4.13	44.23	12.06	14616	-12470	26161	0.10	100.00	94.50	0.00059
4	6.16	10.05	12.06	11823	-11956	-10003	0.00	100.00	0.00	0.00000
5	8.21	10.05	12.06	11823	-11956	7	0.00	100.00	0.00	0.00000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0.28	12.06	22.12	6090	-6515	-10400	0.14	100.00	136.75	0.00061
2	2.20	18.10	12.06	6312	-6057	13191	0.23	100.00	127.78	0.00106
3	4.13	12.06	48.25	6278	-7809	-23232	0.13	100.00	95.19	0.00080
4	6.00	12.06	12.06	6007	-6007	6134	0.10	100.00	164.33	0.00037

5	7.97	12.06	16.08	6041	-6211	-7471	0.13	100.00	166.21	0.00047
---	------	-------	-------	------	-------	-------	------	--------	--------	---------

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-1200	0.00	100.00	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	-3820	0.00	100.00	0.00	0.00000
3	3.67	16.08	12.06	6211	-6041	-10400	0.24	100.00	203.06	0.00069

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-931	0.00	100.00	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	-2221	0.00	100.00	0.00	0.00000
3	3.67	16.08	12.06	6211	-6041	-7471	0.10	100.00	203.06	0.00030

Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-666	0.00	100.00	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	664	0.00	100.00	0.00	0.00000
3	3.67	18.10	18.10	6366	-6366	1994	0.00	100.00	0.00	0.00000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.04	10.05	12.06	11823	-11956	15	0.00	0.40	0.00	0.00000
2	2.09	10.05	16.08	11887	-12286	-13006	0.15	0.40	166.21	0.00052

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

3	4.13	44.23	12.06	14616	-12470	26161	0.10	0.40	94.50	0.00059
4	6.16	10.05	12.06	11823	-11956	-10003	0.00	0.40	0.00	0.00000
5	8.21	10.05	12.06	11823	-11956	7	0.00	0.40	0.00	0.00000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.28	12.06	22.12	6090	-6515	-10400	0.14	0.40	136.75	0.00061
2	2.20	18.10	12.06	6312	-6057	13191	0.23	0.40	127.78	0.00106
3	4.13	12.06	48.25	6278	-7809	-23232	0.13	0.40	95.19	0.00080
4	6.00	12.06	12.06	6007	-6007	6134	0.10	0.40	164.33	0.00037
5	7.97	12.06	16.08	6041	-6211	-7471	0.13	0.40	166.21	0.00047

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-1200	0.00	0.40	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	-3820	0.00	0.40	0.00	0.00000
3	3.67	16.08	12.06	6211	-6041	-10400	0.24	0.40	203.06	0.00069

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-931	0.00	0.40	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	-2221	0.00	0.40	0.00	0.00000
3	3.67	16.08	12.06	6211	-6041	-7471	0.10	0.40	203.06	0.00030

Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-666	0.00	0.40	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	664	0.00	0.40	0.00	0.00000
3	3.67	18.10	18.10	6366	-6366	1994	0.00	0.40	0.00	0.00000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.04	10.05	12.06	11823	-11956	15	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	2.09	10.05	16.08	11887	-12286	-13006	0.15	0.30	166.21	0.00052
3	4.13	44.23	12.06	14616	-12470	26161	0.10	0.30	94.50	0.00059
4	6.16	10.05	12.06	11823	-11956	-10003	0.00	0.30	0.00	0.00000
5	8.21	10.05	12.06	11823	-11956	7	0.00	0.30	0.00	0.00000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.28	12.06	22.12	6090	-6515	-10400	0.14	0.30	136.75	0.00061
2	2.20	18.10	12.06	6312	-6057	13191	0.23	0.30	127.78	0.00106
3	4.13	12.06	48.25	6278	-7809	-23232	0.13	0.30	95.19	0.00080
4	6.00	12.06	12.06	6007	-6007	6134	0.10	0.30	164.33	0.00037
5	7.97	12.06	16.08	6041	-6211	-7471	0.13	0.30	166.21	0.00047

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-1200	0.00	0.30	0.00	0.00000

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

**PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture**

2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	-3820	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	16.08	12.06	6211	-6041	-10400	0.24	0.30	203.06	0.00069

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-931	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	-2221	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	16.08	12.06	6211	-6041	-7471	0.10	0.30	203.06	0.00030

Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-666	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	664	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	18.10	18.10	6366	-6366	1994	0.00	0.30	0.00	0.00000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.04	10.05	12.06	11823	-11956	14	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	2.09	10.05	16.08	11887	-12286	-12795	0.14	0.30	166.21	0.00051
3	4.13	44.23	12.06	14616	-12470	26526	0.10	0.30	94.50	0.00060
4	6.16	10.05	12.06	11823	-11956	-10249	0.00	0.30	0.00	0.00000
5	8.21	10.05	12.06	11823	-11956	8	0.00	0.30	0.00	0.00000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fl}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.28	12.06	22.12	6090	-6515	-10183	0.14	0.30	136.75	0.00059
2	2.20	18.10	12.06	6312	-6057	13203	0.23	0.30	127.78	0.00106
3	4.13	12.06	48.25	6278	-7809	-23497	0.13	0.30	95.19	0.00081
4	6.00	12.06	12.06	6007	-6007	6138	0.10	0.30	164.33	0.00037
5	7.97	12.06	16.08	6041	-6211	-7789	0.14	0.30	166.21	0.00051

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fl}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-1781	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	-3704	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	16.08	12.06	6211	-6041	-10183	0.23	0.30	203.06	0.00065

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fl}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-526	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	-2236	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	16.08	12.06	6211	-6041	-7789	0.12	0.30	203.06	0.00035

Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fl}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-1343	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	635	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	18.10	18.10	6366	-6366	2497	0.00	0.30	0.00	0.00000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.04	10.05	12.06	11823	-11956	14	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	2.09	10.05	16.08	11887	-12286	-12761	0.14	0.30	166.21	0.00050
3	4.13	44.23	12.06	14616	-12470	26396	0.10	0.30	94.50	0.00060
4	6.16	10.05	12.06	11823	-11956	-10142	0.00	0.30	0.00	0.00000
5	8.21	10.05	12.06	11823	-11956	7	0.00	0.30	0.00	0.00000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.28	12.06	22.12	6090	-6515	-10187	0.14	0.30	136.75	0.00059
2	2.20	18.10	12.06	6312	-6057	13179	0.23	0.30	127.78	0.00106
3	4.13	12.06	48.25	6278	-7809	-23394	0.13	0.30	95.19	0.00081
4	6.00	12.06	12.06	6007	-6007	6109	0.10	0.30	164.33	0.00036
5	7.97	12.06	16.08	6041	-6211	-7738	0.14	0.30	166.21	0.00050

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-1644	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	-3727	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	16.08	12.06	6211	-6041	-10187	0.23	0.30	203.06	0.00066

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
----	---	-----------------	-----------------	----------------	----------------	---	---	------------------	----------------	-----------------

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

**PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture**

1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-544	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	-2219	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	16.08	12.06	6211	-6041	-7738	0.12	0.30	203.06	0.00034

Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-1259	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	644	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	18.10	18.10	6366	-6366	2431	0.00	0.30	0.00	0.00000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 26 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.04	10.05	12.06	11823	-11956	15	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	2.09	10.05	16.08	11887	-12286	-13252	0.15	0.30	166.21	0.00054
3	4.13	44.23	12.06	14616	-12470	25860	0.09	0.30	94.50	0.00058
4	6.16	10.05	12.06	11823	-11956	-9792	0.00	0.30	0.00	0.00000
5	8.21	10.05	12.06	11823	-11956	7	0.00	0.30	0.00	0.00000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 26 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.28	12.06	22.12	6090	-6515	-10718	0.15	0.30	136.75	0.00064
2	2.20	18.10	12.06	6312	-6057	13188	0.23	0.30	127.78	0.00106
3	4.13	12.06	48.25	6278	-7809	-22993	0.13	0.30	95.19	0.00079
4	6.00	12.06	12.06	6007	-6007	6141	0.10	0.30	164.33	0.00036
5	7.97	12.06	16.08	6041	-6211	-7254	0.12	0.30	166.21	0.00043

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 26 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-794	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	-3835	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	16.08	12.06	6211	-6041	-10718	0.26	0.30	203.06	0.00075

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 26 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-1512	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	-2105	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	16.08	12.06	6211	-6041	-7254	0.10	0.30	203.06	0.00029

Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 26 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	11	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	693	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	18.10	18.10	6366	-6366	1491	0.00	0.30	0.00	0.00000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.04	10.05	12.06	11823	-11956	15	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	2.09	10.05	16.08	11887	-12286	-13146	0.15	0.30	166.21	0.00053
3	4.13	44.23	12.06	14616	-12470	25803	0.09	0.30	94.50	0.00058

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

**PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture**

4	6.16	10.05	12.06	11823	-11956	-9757	0.00	0.30	0.00	0.00000
5	8.21	10.05	12.06	11823	-11956	7	0.00	0.30	0.00	0.00000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.28	12.06	22.12	6090	-6515	-10667	0.15	0.30	136.75	0.00064
2	2.20	18.10	12.06	6312	-6057	13158	0.23	0.30	127.78	0.00106
3	4.13	12.06	48.25	6278	-7809	-22957	0.13	0.30	95.19	0.00079
4	6.00	12.06	12.06	6007	-6007	6118	0.10	0.30	164.33	0.00036
5	7.97	12.06	16.08	6041	-6211	-7259	0.12	0.30	166.21	0.00043

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-813	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	-3818	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	16.08	12.06	6211	-6041	-10667	0.25	0.30	203.06	0.00074

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-1375	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	-2129	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	16.08	12.06	6211	-6041	-7259	0.10	0.30	203.06	0.00029

Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

N°	X	A_n	A_s	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ε_{sm}
1	0.25	12.06	12.06	6007	-6007	-73	0.00	0.30	0.00	0.00000
2	1.96	12.06	12.06	6007	-6007	684	0.00	0.30	0.00	0.00000
3	3.67	18.10	18.10	6366	-6366	1557	0.00	0.30	0.00	0.00000

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0.00	0	0	99	690	-1651	1639
2.09	1500	17461	-250	6875	-248	3569
4.13	-35201	-1666	-44263	-3419	743	3569
6.16	1500	13407	-4583	574	529	3569
8.25	0	0	-483	-99	-1651	1639

Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0.28	-14001	-376	1774	31811	1080	5998
2.20	773	17766	-585	6160	1088	5998
4.13	-28564	-1639	2406	49255	946	4949
6.00	767	8241	160	3503	1084	4949
7.98	-10047	-376	-22279	-1774	1080	4949

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0.25	-3013	-433	-383	3749	4644	35707
1.96	-5169	430	-3982	510	3209	33759
3.68	-14001	-376	-5998	-1080	1774	31811

Inviluppo sollecitazioni piedritto centrale

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione Calcoli preliminari delle strutture

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0.25	-1947	1202	-738	1555	8115	92875
1.96	-47	896	-611	1429	6680	90927
3.68	-891	2947	-485	1302	5244	88979

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0.25	-3013	-164	-3749	-393	4644	26175
1.96	-3010	430	-510	2933	3209	24227
3.68	-10047	-376	1080	4949	1774	22279

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

La struttura viene discretizzata in elementi tipo trave. Per simulare il comportamento del terreno di fondazione e di rinfianco vengono inserite delle molle alla Winkler non reagenti a trazione

L'analisi che viene effettuata è un'analisi al passo per tener conto delle molle che devono essere eliminate (molle in trazione). L'analisi fornisce i risultati in termini di spostamenti. Dagli spostamenti si risale alle sollecitazioni nodali ed alle pressioni sul terreno.

Il calcolo degli scatolari viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo delle pressioni in calotta (per gli scatolari ricoperti da terreno);
- Calcolo della spinta del terreno;
- Calcolo delle sollecitazioni sugli elementi strutturali (fondazione, piedritti e traverso);
- Progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	SCAT - Analisi Strutture Scatolari
Versione	14.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	V.A.M.S. Ingegneria S.r.l.
Licenza	AIU3907TH

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

6.2 TABULTI DI CALCOLO Muro in c.a. fondazioni dirette

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 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. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Richiami teorici

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Se il muro è in calcestruzzo armato: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

Se il muro è a gravità: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte del muro sia presente la falda il diagramma delle pressioni sul muro risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(C)$ essendo C il coefficiente di intensità sismica.

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{IH} = k_h W \quad F_{IV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_f la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

Nel caso di fondazione con dente, viene calcolata la resistenza passiva sviluppata lungo il cuneo passante per lo spigolo inferiore del dente, inclinato dell'angolo ρ (rispetto all'orizzontale). Tale cuneo viene individuato attraverso un procedimento iterativo. In dipendenza della geometria della fondazione e del dente, dei parametri geotecnici del terreno e del carico risultante in fondazione, tale cuneo può avere forma triangolare o trapezoidale. Detta N la componente normale del carico agente sul piano di posa della fondazione, Q l'aliquota di carico gravante sul cuneo passivo, S_p la resistenza passiva, L_c l'ampiezza del cuneo e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_f la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = (N-Q) \operatorname{tg} \delta_f + S_p + c_a L_r$$

con $L_r = B_f - L_c$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c N_c d_{c1} + q N_q d_{q1} + 0.5 \gamma B N_\gamma d_{\gamma 1}$$

In questa espressione

c	coesione del terreno in fondazione;
ϕ	angolo di attrito del terreno in fondazione;
γ	peso di volume del terreno in fondazione;
B	larghezza della fondazione;
D	profondità del piano di posa;
q	pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi \operatorname{tg} \phi}$$

$$N_q = A \operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \operatorname{tg} (1.4\phi)$$

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi/2)$$

I fattori d e i che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di profondità

$$d_q = \frac{D}{B} = 1 + 0.2 \frac{D}{B} K_p^{0.5}$$

$d_q = d_\gamma = 1$ per $\phi = 0$

$$d_q = d_\gamma = \frac{D}{B} = 1 + 0.1 \frac{D}{B} K_p^{0.5} \quad \text{per } \phi > 0$$

Fattori di inclinazione

Indicando con θ l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale (espresso in gradi) e con ϕ l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

$i_c = i_q = (1 - \theta^\circ/90)^\circ$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ} \right)^2 \quad \text{per } \phi > 0$$

$i_\gamma = 0$ per $\phi = 0$

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g .

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i^n \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i] \tan \phi_i \right)}{\sum_i^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia. Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos \alpha_i$). Quindi, assunto un cerchio di tentativo lo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento viene eseguito per il numero di centri prefissato e viene assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm ²]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm ²]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls tesoro/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ	R_{ck}	E	ν	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]			
1	Cls Armato	Rck 250	B450C	2500.00	250.00	306659	0.30	15.00	0.50

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0.00	0.00	0.000
2	10.00	0.00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Paramento

Materiale	Cls Armato	
Altezza paramento	3.70	[m]
Altezza paramento libero	2.50	[m]
Spessore in sommità	0.40	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.90	[m]
Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	9.50	[°]

Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	0.20	[m]
Lunghezza mensola di monte	2.90	[m]
Lunghezza totale	4.00	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.70	[m]
Spessore magrone	0.10	[m]

Sperone

Posizione	Valle	
Distanza dal tacco della fondazione	3.50	[m]
Altezza	0.70	[m]
Spessore	0.50	[m]

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ^q]
c _a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ^q]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm ^q]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ^q]	c _a [kg/cm ^q]	Cesp	τ_l [kg/cm ^q]
1	Terreno 1	1000.00	1000.00	1.000	0.500	0.00	0.00		
2	Terreno 2	1800.00	2000.00	30.000	20.000	0.00	0.00		

Stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Kwn, Kwt	Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm ² /cm
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)
Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')	
Kst _{sta} , Kst _{sis}	Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kwn [Kg/cm ²]	Kwt [Kg/cm ²]	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	3.70	0.000	Terreno 1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
2	10.00	0.000	Terreno 2	5.000	0.100	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018)**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G1, fav}$	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.30	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.30	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favolevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavolevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favolevoli	$\gamma_{OT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavolevoli	$\gamma_{OT, sfav}$	1.50	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_v	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_g per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - STR A1-M1-R3

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR A1-M1-R3

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - GEO A2-M2-R2

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - GEO A2-M2-R2 H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - GEO A2-M2-R2 H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - EQU

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - EQU H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - EQU H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 16 - SLEQ H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - SLEQ H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	0.552	0.295
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]	0.056	0.030
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.809	2.659

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	T_C^*			0.319	0.219
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	S_s		C	1.500	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	S_t		T1	1.000	
Coeff. di riduzione	β_m			0.180	0.180
Coeff. di riduzione verifica a ribaltamento	β_m			0.000	0.000
Coeff. di intensità sismica orizzontale	k_h	[%]		1.520	0.813
Coeff. di intensità sismica verticale	$k_v=0.50 k_h$	[%]		0.760	0.406

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_r$)	Larghezza effettiva (B)
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Fellenius
---	-----------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	100.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

Spostamenti

Modello a blocchi	
Metodo di calcolo (per sole combinazioni SLD)	Richards-Elms
Spostamento limite	2.00 [cm]

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kg]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	8528	10.00	8399	1481	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			0	12761/0	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			0	9453/0	1.82	-1.46
	Resistenza passiva sperone			1323			
2	Spinta statica	6560	10.00	6461	1139	3.40	-2.47
	Incremento di spinta sismica		233	229	40	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			194	12761/97	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			144	9453/72	1.82	-1.46
3	Spinta statica	6560	10.00	6461	1139	3.40	-2.47
	Incremento di spinta sismica		135	133	24	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			194	12761/-97	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			144	9453/-72	1.82	-1.46
4	Spinta statica	8528	10.00	8399	1481	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			0	16589/0	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			0	12289/0	1.82	-1.46
	Resistenza passiva sperone			1323			
5	Spinta statica	8528	10.00	8399	1481	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			0	12761/0	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			0	12289/0	1.82	-1.46
	Resistenza passiva sperone			1323			
6	Spinta statica	8528	10.00	8399	1481	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			0	16589/0	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			0	9453/0	1.82	-1.46
	Resistenza passiva sperone			1323			
7	Spinta statica	6616	9.90	6518	1138	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			0	12761/0	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			0	9453/0	1.82	-1.46
	Resistenza passiva sperone			1078			
8	Spinta statica	6560	10.00	6461	1139	3.40	-2.47
	Incremento di spinta sismica		233	229	40	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			194	12761/97	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			144	9453/72	1.82	-1.46
9	Spinta statica	6560	10.00	6461	1139	3.40	-2.47
	Incremento di spinta sismica		135	133	24	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			194	12761/-97	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			144	9453/-72	1.82	-1.46
10	Spinta statica	8528	10.00	8399	1481	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			0	12761/0	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			0	9453/0	1.82	-1.46
	Resistenza passiva sperone			1323			
11	Spinta statica	6560	10.00	6461	1139	3.40	-2.47
	Incremento di spinta sismica		475	468	82	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			291	12761/145	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			216	9453/108	1.82	-1.46
	Resistenza passiva sperone			1323			

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
12	Spinta statica	6560	10.00	6461	1139	3.40	-2.47
	Incremento di spinta sismica		331	326	58	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			291	12761/-145	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			216	9453/-108	1.82	-1.46
	Resistenza passiva sperone			1323			
13	Spinta statica	6560	10.00	6461	1139	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			0	12761/0	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			0	9453/0	1.82	-1.46
	Resistenza passiva sperone			1323			
14	Spinta statica	6560	10.00	6461	1139	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			0	12761/0	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			0	9453/0	1.82	-1.46
	Resistenza passiva sperone			1323			
15	Spinta statica	6560	10.00	6461	1139	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			0	12761/0	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			0	9453/0	1.82	-1.46
	Resistenza passiva sperone			1323			
16	Spinta statica	6560	10.00	6461	1139	3.40	-2.47
	Incremento di spinta sismica		103	102	18	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			104	12761/52	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			77	9453/38	1.82	-1.46
	Resistenza passiva sperone			1323			
17	Spinta statica	6560	10.00	6461	1139	3.40	-2.47
	Incremento di spinta sismica		50	49	9	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			104	12761/-52	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			77	9453/-38	1.82	-1.46
	Resistenza passiva sperone			1323			

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HVD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{SUPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

	Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HVD}	FS _{SUPL}
1 - STR A1-M1-R3			1.184		4.073			
2 - STR A1-M1-R3		H + V	1.409		5.032			
3 - STR A1-M1-R3		H - V	1.410		5.100			
4 - STR A1-M1-R3			1.473		4.265			
5 - STR A1-M1-R3			1.307		4.380			
6 - STR A1-M1-R3			1.350		4.042			
7 - GEO A2-M2-R2						1.900		
8 - GEO A2-M2-R2		H + V				2.260		
9 - GEO A2-M2-R2		H - V				2.259		
10 - EQU				4.412				
11 - EQU		H + V		4.852				
12 - EQU		H - V		4.653				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]

Rt Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]
 R Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]
 T Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR A1-M1-R3	8624	0	1323	--	--	9947	8399	1.184
2 - STR A1-M1-R3 H + V	8576	0	1323	--	--	9899	7027	1.409
3 - STR A1-M1-R3 H - V	8447	0	1323	--	--	9770	6931	1.410
4 - STR A1-M1-R3	11050	0	1323	--	--	12373	8399	1.473
5 - STR A1-M1-R3	9657	0	1323	--	--	10980	8399	1.307
6 - STR A1-M1-R3	10018	0	1323	--	--	11341	8399	1.350

Dettagli verifica a scorrimento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
 Ncss Carico sul cuneo di spinta passiva, espresso in [kg]
 ϕ_{Rp} Angolo di rottura passivo, espresso in [°]
 Nrpp Carico residuo sul piano di posa, espresso in [kg]
 Lr Lunghezza base residua, espresso in [m]

n°	Ncss [kg]	ϕ_{Rp}	Nrpp [kg]	Lr [m]
1	0	30.000	23695	4.00
2	0	30.000	23563	4.00
3	0	30.000	23208	4.00
4	0	30.000	30359	4.00
5	0	30.000	26531	4.00
6	0	30.000	27523	4.00

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
 N Carico verticale totale, espresso in [kg]
 Qu carico limite del terreno, espresso in [kg]
 Qd Portanza di progetto, espresso in [kg]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra portanza di progetto e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR A1-M1-R3	23695	96515	68939	4.073
2 - STR A1-M1-R3 H + V	23563	118568	98807	5.032
3 - STR A1-M1-R3 H - V	23208	118362	98635	5.100
4 - STR A1-M1-R3	30359	129479	92485	4.265
5 - STR A1-M1-R3	26531	116216	83011	4.380
6 - STR A1-M1-R3	27523	111262	79473	4.042

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indece combinazione
 Nc, Nq, Ny Fattori di capacità portante
 ic, iq, iy Fattori di inclinazione del carico
 dc, dq, dy Fattori di profondità del piano di posa
 gc, gq, gy Fattori di inclinazione del profilo topografico
 bc, bq, by Fattori di inclinazione del piano di posa
 sc, sq, sy Fattori di forma della fondazione
 pc, pq, py Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
 r_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_\gamma N_c$, viene moltiplicato per questo fattore
 D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
 B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
 H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
 γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
 ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm^q]
 Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo "--" sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	r_γ	D [m]	B' H [m]	γ [kg/mc]	ϕ [°]	c [kg/cm ^q]

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	ry	D	B' H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kg/mc]	[°]	[kg/cmq]
1	30.140 18.401 15.668	0.613 0.613 0.122	1.104 1.052 1.052	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.925	1.20	4.00 3.47	1800	30.00	0.00
2	30.140 18.401 15.668	0.665 0.665 0.199	1.104 1.052 1.052	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.925	1.20	4.00 3.47	1800	30.00	0.00
3	30.140 18.401 15.668	0.665 0.665 0.199	1.104 1.052 1.052	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.925	1.20	4.00 3.47	1800	30.00	0.00
4	30.140 18.401 15.668	0.686 0.686 0.235	1.104 1.052 1.052	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.925	1.20	4.00 3.47	1800	30.00	0.00
5	30.140 18.401 15.668	0.648 0.648 0.172	1.104 1.052 1.052	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.925	1.20	4.00 3.47	1800	30.00	0.00
6	30.140 18.401 15.668	0.658 0.658 0.189	1.104 1.052 1.052	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.925	1.20	4.00 3.47	1800	30.00	0.00

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
10 - EQU	45711	10360	4.412
11 - EQU H + V	45127	9301	4.852
12 - EQU H - V	44573	9580	4.653

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
7 - GEO A2-M2-R2	-0.33; 1.98	6.81	1.900
8 - GEO A2-M2-R2 H + V	-0.33; 1.98	6.81	2.260
9 - GEO A2-M2-R2 H - V	-0.33; 1.98	6.81	2.259

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

Combinazione n° 7 - GEO A2-M2-R2

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	264	0	6.19 - 0.47	67.660	0.800	0.00	0.000	
2	709	0	0.47	58.939	0.800	0.00	0.000	
3	1029	0	0.47	51.951	0.800	0.00	0.000	
4	1280	0	0.47	45.946	0.800	0.00	0.000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
5	1485	0	0.47	40.543	0.800	0.00	0.000	
6	2985	0	0.47	35.550	0.800	0.00	0.000	
7	2347	0	0.47	30.853	24.791	0.00	0.000	
8	2561	0	0.47	26.379	24.791	0.00	0.000	
9	2737	0	0.47	22.072	24.791	0.00	0.000	
10	2880	0	0.47	17.894	24.791	0.00	0.000	
11	2991	0	0.47	13.813	24.791	0.00	0.000	
12	3073	0	0.47	9.802	24.791	0.00	0.000	
13	3752	0	0.47	5.839	24.791	0.00	0.000	
14	5294	0	0.47	1.905	24.791	0.00	0.000	
15	1654	0	0.47	-2.021	24.791	0.00	0.000	
16	1470	0	0.47	-5.956	24.791	0.00	0.000	
17	1416	0	0.47	-9.919	24.791	0.00	0.000	
18	1333	0	0.47	-13.932	24.791	0.00	0.000	
19	1221	0	0.47	-18.016	24.791	0.00	0.000	
20	1077	0	0.47	-22.197	24.791	0.00	0.000	
21	900	0	0.47	-26.508	24.791	0.00	0.000	
22	685	0	0.47	-30.988	24.791	0.00	0.000	
23	486	0	0.47	-35.692	24.791	0.00	0.000	
24	314	0	0.47	-40.695	24.791	0.00	0.000	
25	108	0	-5.47 - 0.47	-45.435	24.791	0.00	0.000	

Combinazione n° 8 - GEO A2-M2-R2 H + V

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	264	0	6.19 - 0.47	67.660	1.000	0.00	0.000	
2	709	0	0.47	58.939	1.000	0.00	0.000	
3	1029	0	0.47	51.951	1.000	0.00	0.000	
4	1280	0	0.47	45.946	1.000	0.00	0.000	
5	1485	0	0.47	40.543	1.000	0.00	0.000	
6	2985	0	0.47	35.550	1.000	0.00	0.000	
7	2347	0	0.47	30.853	30.000	0.00	0.000	
8	2561	0	0.47	26.379	30.000	0.00	0.000	
9	2737	0	0.47	22.072	30.000	0.00	0.000	
10	2880	0	0.47	17.894	30.000	0.00	0.000	
11	2991	0	0.47	13.813	30.000	0.00	0.000	
12	3073	0	0.47	9.802	30.000	0.00	0.000	
13	3752	0	0.47	5.839	30.000	0.00	0.000	
14	5294	0	0.47	1.905	30.000	0.00	0.000	
15	1654	0	0.47	-2.021	30.000	0.00	0.000	
16	1470	0	0.47	-5.956	30.000	0.00	0.000	
17	1416	0	0.47	-9.919	30.000	0.00	0.000	
18	1333	0	0.47	-13.932	30.000	0.00	0.000	
19	1221	0	0.47	-18.016	30.000	0.00	0.000	
20	1077	0	0.47	-22.197	30.000	0.00	0.000	
21	900	0	0.47	-26.508	30.000	0.00	0.000	
22	685	0	0.47	-30.988	30.000	0.00	0.000	
23	486	0	0.47	-35.692	30.000	0.00	0.000	
24	314	0	0.47	-40.695	30.000	0.00	0.000	
25	108	0	-5.47 - 0.47	-45.435	30.000	0.00	0.000	

Combinazione n° 9 - GEO A2-M2-R2 H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	264	0	6.19 - 0.47	67.660	1.000	0.00	0.000	
2	709	0	0.47	58.939	1.000	0.00	0.000	
3	1029	0	0.47	51.951	1.000	0.00	0.000	
4	1280	0	0.47	45.946	1.000	0.00	0.000	
5	1485	0	0.47	40.543	1.000	0.00	0.000	
6	2985	0	0.47	35.550	1.000	0.00	0.000	
7	2347	0	0.47	30.853	30.000	0.00	0.000	
8	2561	0	0.47	26.379	30.000	0.00	0.000	
9	2737	0	0.47	22.072	30.000	0.00	0.000	
10	2880	0	0.47	17.894	30.000	0.00	0.000	
11	2991	0	0.47	13.813	30.000	0.00	0.000	
12	3073	0	0.47	9.802	30.000	0.00	0.000	
13	3752	0	0.47	5.839	30.000	0.00	0.000	
14	5294	0	0.47	1.905	30.000	0.00	0.000	
15	1654	0	0.47	-2.021	30.000	0.00	0.000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
16	1470	0	0.47	-5.956	30.000	0.00	0.000	
17	1416	0	0.47	-9.919	30.000	0.00	0.000	
18	1333	0	0.47	-13.932	30.000	0.00	0.000	
19	1221	0	0.47	-18.016	30.000	0.00	0.000	
20	1077	0	0.47	-22.197	30.000	0.00	0.000	
21	900	0	0.47	-26.508	30.000	0.00	0.000	
22	685	0	0.47	-30.988	30.000	0.00	0.000	
23	486	0	0.47	-35.692	30.000	0.00	0.000	
24	314	0	0.47	-40.695	30.000	0.00	0.000	
25	108	0	-5.47 - 0.47	-45.435	30.000	0.00	0.000	

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
 T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
 M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.15	155	14	2
3	-0.30	319	56	10
4	-0.45	492	126	28
5	-0.60	675	223	61
6	-0.75	868	348	113
7	-0.90	1069	501	189
8	-1.05	1281	681	292
9	-1.20	1501	890	427
10	-1.35	1731	1126	598
11	-1.50	1971	1390	809
12	-1.65	2219	1682	1066
13	-1.80	2478	2002	1371
14	-1.95	2745	2349	1730
15	-2.10	3022	2724	2146
16	-2.25	3309	3127	2624
17	-2.40	3605	3558	3169
18	-2.55	3910	4016	3784
19	-2.70	4225	4503	4473
20	-2.85	4549	5017	5242
21	-3.00	4883	5559	6094

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.15	155	14	2
3	-0.30	319	49	9
4	-0.45	492	107	26
5	-0.60	675	188	55
6	-0.75	868	290	100
7	-0.90	1069	414	165
8	-1.05	1281	561	252
9	-1.20	1501	730	366
10	-1.35	1731	922	510
11	-1.50	1971	1135	688
12	-1.65	2219	1371	902
13	-1.80	2478	1629	1156
14	-1.95	2745	1909	1454
15	-2.10	3022	2212	1799
16	-2.25	3309	2537	2194
17	-2.40	3605	2884	2644
18	-2.55	3910	3253	3151

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
19	-2.70	4225	3644	3719
20	-2.85	4549	4058	4352
21	-3.00	4883	4494	5052

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.15	155	13	2
3	-0.30	319	49	9
4	-0.45	492	106	25
5	-0.60	675	185	54
6	-0.75	868	286	99
7	-0.90	1069	409	163
8	-1.05	1281	553	250
9	-1.20	1501	720	362
10	-1.35	1731	909	504
11	-1.50	1971	1119	680
12	-1.65	2219	1352	891
13	-1.80	2478	1606	1142
14	-1.95	2745	1882	1436
15	-2.10	3022	2180	1777
16	-2.25	3309	2501	2167
17	-2.40	3605	2843	2611
18	-2.55	3910	3207	3112
19	-2.70	4225	3592	3672
20	-2.85	4549	4000	4296
21	-3.00	4883	4430	4988

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.15	201	14	2
3	-0.30	414	56	11
4	-0.45	640	126	31
5	-0.60	878	223	66
6	-0.75	1128	348	121
7	-0.90	1390	501	200
8	-1.05	1665	681	308
9	-1.20	1952	890	448
10	-1.35	2251	1126	625
11	-1.50	2562	1390	844
12	-1.65	2885	1682	1108
13	-1.80	3221	2002	1422
14	-1.95	3569	2349	1790
15	-2.10	3929	2724	2218
16	-2.25	4302	3127	2708
17	-2.40	4686	3558	3265
18	-2.55	5083	4016	3894
19	-2.70	5492	4503	4599
20	-2.85	5914	5017	5384
21	-3.00	6347	5559	6254

Combinazione n° 5 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.15	155	14	2
3	-0.30	319	56	10
4	-0.45	492	126	28
5	-0.60	675	223	61
6	-0.75	868	348	113
7	-0.90	1069	501	189
8	-1.05	1281	681	292
9	-1.20	1501	890	427
10	-1.35	1731	1126	598
11	-1.50	1971	1390	809

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
12	-1.65	2219	1682	1066
13	-1.80	2478	2002	1371
14	-1.95	2745	2349	1730
15	-2.10	3022	2724	2146
16	-2.25	3309	3127	2624
17	-2.40	3605	3558	3169
18	-2.55	3910	4016	3784
19	-2.70	4225	4503	4473
20	-2.85	4549	5017	5242
21	-3.00	4883	5559	6094

Combinazione n° 6 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.15	201	14	2
3	-0.30	414	56	11
4	-0.45	640	126	31
5	-0.60	878	223	66
6	-0.75	1128	348	121
7	-0.90	1390	501	200
8	-1.05	1665	681	308
9	-1.20	1952	890	448
10	-1.35	2251	1126	625
11	-1.50	2562	1390	844
12	-1.65	2885	1682	1108
13	-1.80	3221	2002	1422
14	-1.95	3569	2349	1790
15	-2.10	3929	2724	2218
16	-2.25	4302	3127	2708
17	-2.40	4686	3558	3265
18	-2.55	5083	4016	3894
19	-2.70	5492	4503	4599
20	-2.85	5914	5017	5384
21	-3.00	6347	5559	6254

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.15	155	11	2
3	-0.30	319	43	8
4	-0.45	492	97	24
5	-0.60	675	171	51
6	-0.75	868	268	93
7	-0.90	1069	385	154
8	-1.05	1281	524	237
9	-1.20	1501	685	344
10	-1.35	1731	866	481
11	-1.50	1971	1069	649
12	-1.65	2219	1294	852
13	-1.80	2478	1540	1094
14	-1.95	2745	1807	1377
15	-2.10	3022	2095	1706
16	-2.25	3309	2405	2083
17	-2.40	3605	2737	2512
18	-2.55	3910	3089	2996
19	-2.70	4225	3464	3538
20	-2.85	4549	3859	4142
21	-3.00	4883	4276	4811

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.15	155	11	2
3	-0.30	319	43	8
4	-0.45	492	97	24

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
5	-0.60	675	171	51
6	-0.75	868	268	93
7	-0.90	1069	385	154
8	-1.05	1281	524	237
9	-1.20	1501	685	344
10	-1.35	1731	866	481
11	-1.50	1971	1069	649
12	-1.65	2219	1294	852
13	-1.80	2478	1540	1094
14	-1.95	2745	1807	1377
15	-2.10	3022	2095	1706
16	-2.25	3309	2405	2083
17	-2.40	3605	2737	2512
18	-2.55	3910	3089	2996
19	-2.70	4225	3464	3538
20	-2.85	4549	3859	4142
21	-3.00	4883	4276	4811

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.15	155	11	2
3	-0.30	319	43	8
4	-0.45	492	97	24
5	-0.60	675	171	51
6	-0.75	868	268	93
7	-0.90	1069	385	154
8	-1.05	1281	524	237
9	-1.20	1501	685	344
10	-1.35	1731	866	481
11	-1.50	1971	1069	649
12	-1.65	2219	1294	852
13	-1.80	2478	1540	1094
14	-1.95	2745	1807	1377
15	-2.10	3022	2095	1706
16	-2.25	3309	2405	2083
17	-2.40	3605	2737	2512
18	-2.55	3910	3089	2996
19	-2.70	4225	3464	3538
20	-2.85	4549	3859	4142
21	-3.00	4883	4276	4811

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.53	0	516	17
3	-0.47	0	1019	68
4	-0.40	0	1511	153
5	0.50	0	-3546	-10636
6	0.60	0	-3802	-10269
7	0.70	0	-4031	-9877
8	0.80	0	-4233	-9463
9	0.90	0	-4409	-9031
10	1.00	0	-4557	-8582
11	1.10	0	-4678	-8120
12	1.20	0	-4772	-7648
13	1.30	0	-4839	-7167
14	1.40	0	-4879	-6681
15	1.50	0	-4891	-6192
16	1.60	0	-4877	-5704
17	1.70	0	-4836	-5218
18	1.80	0	-4768	-4737
19	1.90	0	-4673	-4265
20	2.00	0	-4550	-3804

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
21	2.10	0	-4401	-3356
22	2.20	0	-4225	-2924
23	2.30	0	-4021	-2512
24	2.40	0	-3791	-2121
25	2.50	0	-3534	-1754
26	2.60	0	-3249	-1415
27	2.70	0	-2938	-1105
28	2.80	0	-2599	-828
29	2.90	0	-2233	-587
30	3.00	0	-1841	-383
31	3.10	0	-1421	-219
32	3.20	0	-974	-99
33	3.30	0	-501	-25
34	3.40	0	0	0

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.53	0	487	16
3	-0.47	0	962	65
4	-0.40	0	1427	144
5	0.50	0	-705	-6101
6	0.60	0	-1031	-6014
7	0.70	0	-1331	-5896
8	0.80	0	-1607	-5749
9	0.90	0	-1857	-5576
10	1.00	0	-2083	-5378
11	1.10	0	-2284	-5160
12	1.20	0	-2459	-4922
13	1.30	0	-2610	-4669
14	1.40	0	-2735	-4401
15	1.50	0	-2836	-4123
16	1.60	0	-2912	-3835
17	1.70	0	-2962	-3541
18	1.80	0	-2988	-3243
19	1.90	0	-2989	-2944
20	2.00	0	-2964	-2646
21	2.10	0	-2915	-2352
22	2.20	0	-2841	-2064
23	2.30	0	-2741	-1785
24	2.40	0	-2617	-1517
25	2.50	0	-2468	-1262
26	2.60	0	-2294	-1024
27	2.70	0	-2094	-804
28	2.80	0	-1870	-606
29	2.90	0	-1621	-431
30	3.00	0	-1347	-283
31	3.10	0	-1048	-163
32	3.20	0	-723	-74
33	3.30	0	-374	-19
34	3.40	0	0	0

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.53	0	477	16
3	-0.47	0	943	63
4	-0.40	0	1397	141
5	0.50	0	-913	-6341
6	0.60	0	-1227	-6234
7	0.70	0	-1517	-6097
8	0.80	0	-1782	-5931
9	0.90	0	-2022	-5741
10	1.00	0	-2237	-5528
11	1.10	0	-2428	-5295
12	1.20	0	-2594	-5043
13	1.30	0	-2735	-4777

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
14	1.40	0	-2851	-4497
15	1.50	0	-2943	-4207
16	1.60	0	-3011	-3909
17	1.70	0	-3053	-3606
18	1.80	0	-3071	-3299
19	1.90	0	-3064	-2992
20	2.00	0	-3033	-2687
21	2.10	0	-2977	-2387
22	2.20	0	-2896	-2093
23	2.30	0	-2790	-1808
24	2.40	0	-2660	-1536
25	2.50	0	-2505	-1277
26	2.60	0	-2325	-1036
27	2.70	0	-2121	-813
28	2.80	0	-1892	-612
29	2.90	0	-1639	-435
30	3.00	0	-1360	-285
31	3.10	0	-1057	-164
32	3.20	0	-729	-75
33	3.30	0	-377	-19
34	3.40	0	0	0

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.53	0	591	20
3	-0.47	0	1168	78
4	-0.40	0	1733	175
5	0.50	0	-653	-6969
6	0.60	0	-1045	-6883
7	0.70	0	-1408	-6760
8	0.80	0	-1741	-6603
9	0.90	0	-2044	-6413
10	1.00	0	-2318	-6195
11	1.10	0	-2562	-5951
12	1.20	0	-2777	-5683
13	1.30	0	-2962	-5396
14	1.40	0	-3117	-5092
15	1.50	0	-3242	-4774
16	1.60	0	-3338	-4444
17	1.70	0	-3405	-4107
18	1.80	0	-3442	-3764
19	1.90	0	-3449	-3420
20	2.00	0	-3426	-3076
21	2.10	0	-3374	-2735
22	2.20	0	-3292	-2402
23	2.30	0	-3181	-2078
24	2.40	0	-3040	-1767
25	2.50	0	-2869	-1471
26	2.60	0	-2669	-1194
27	2.70	0	-2439	-938
28	2.80	0	-2179	-707
29	2.90	0	-1890	-503
30	3.00	0	-1571	-330
31	3.10	0	-1223	-190
32	3.20	0	-845	-86
33	3.30	0	-437	-22
34	3.40	0	0	0

Combinazione n° 5 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.53	0	533	18
3	-0.47	0	1056	71
4	-0.40	0	1567	158
5	0.50	0	-1131	-6677
6	0.60	0	-1439	-6548

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
7	0.70	0	-1722	-6390
8	0.80	0	-1981	-6205
9	0.90	0	-2214	-5995
10	1.00	0	-2423	-5763
11	1.10	0	-2607	-5511
12	1.20	0	-2766	-5242
13	1.30	0	-2901	-4959
14	1.40	0	-3011	-4663
15	1.50	0	-3096	-4357
16	1.60	0	-3156	-4045
17	1.70	0	-3191	-3727
18	1.80	0	-3202	-3407
19	1.90	0	-3187	-3088
20	2.00	0	-3148	-2771
21	2.10	0	-3085	-2459
22	2.20	0	-2996	-2154
23	2.30	0	-2883	-1860
24	2.40	0	-2744	-1579
25	2.50	0	-2582	-1312
26	2.60	0	-2394	-1063
27	2.70	0	-2181	-834
28	2.80	0	-1944	-628
29	2.90	0	-1682	-446
30	3.00	0	-1395	-292
31	3.10	0	-1084	-168
32	3.20	0	-747	-76
33	3.30	0	-386	-20
34	3.40	0	0	0

Combinazione n° 6 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.53	0	573	19
3	-0.47	0	1132	76
4	-0.40	0	1676	170
5	0.50	0	-3068	-10926
6	0.60	0	-3408	-10602
7	0.70	0	-3717	-10246
8	0.80	0	-3993	-9860
9	0.90	0	-4238	-9448
10	1.00	0	-4451	-9013
11	1.10	0	-4632	-8559
12	1.20	0	-4782	-8088
13	1.30	0	-4899	-7604
14	1.40	0	-4984	-7109
15	1.50	0	-5038	-6608
16	1.60	0	-5060	-6103
17	1.70	0	-5050	-5597
18	1.80	0	-5007	-5094
19	1.90	0	-4934	-4597
20	2.00	0	-4828	-4108
21	2.10	0	-4690	-3632
22	2.20	0	-4521	-3171
23	2.30	0	-4319	-2729
24	2.40	0	-4086	-2309
25	2.50	0	-3821	-1913
26	2.60	0	-3524	-1546
27	2.70	0	-3195	-1209
28	2.80	0	-2834	-908
29	2.90	0	-2441	-644
30	3.00	0	-2017	-420
31	3.10	0	-1560	-241
32	3.20	0	-1072	-109
33	3.30	0	-552	-28
34	3.40	0	0	0

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X	N	T	M
----	---	---	---	---

	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.53	0	461	15
3	-0.47	0	912	61
4	-0.40	0	1353	137
5	0.50	0	-590	-5595
6	0.60	0	-896	-5521
7	0.70	0	-1179	-5417
8	0.80	0	-1438	-5286
9	0.90	0	-1675	-5130
10	1.00	0	-1887	-4952
11	1.10	0	-2077	-4753
12	1.20	0	-2243	-4537
13	1.30	0	-2386	-4305
14	1.40	0	-2506	-4060
15	1.50	0	-2602	-3805
16	1.60	0	-2675	-3541
17	1.70	0	-2725	-3271
18	1.80	0	-2751	-2997
19	1.90	0	-2754	-2721
20	2.00	0	-2733	-2447
21	2.10	0	-2690	-2175
22	2.20	0	-2623	-1910
23	2.30	0	-2533	-1652
24	2.40	0	-2419	-1404
25	2.50	0	-2282	-1169
26	2.60	0	-2122	-948
27	2.70	0	-1938	-745
28	2.80	0	-1731	-561
29	2.90	0	-1501	-400
30	3.00	0	-1247	-262
31	3.10	0	-971	-151
32	3.20	0	-670	-69
33	3.30	0	-347	-18
34	3.40	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.53	0	461	15
3	-0.47	0	912	61
4	-0.40	0	1353	137
5	0.50	0	-590	-5595
6	0.60	0	-896	-5521
7	0.70	0	-1179	-5417
8	0.80	0	-1438	-5286
9	0.90	0	-1675	-5130
10	1.00	0	-1887	-4952
11	1.10	0	-2077	-4753
12	1.20	0	-2243	-4537
13	1.30	0	-2386	-4305
14	1.40	0	-2506	-4060
15	1.50	0	-2602	-3805
16	1.60	0	-2675	-3541
17	1.70	0	-2725	-3271
18	1.80	0	-2751	-2997
19	1.90	0	-2754	-2721
20	2.00	0	-2733	-2447
21	2.10	0	-2690	-2175
22	2.20	0	-2623	-1910
23	2.30	0	-2533	-1652
24	2.40	0	-2419	-1404
25	2.50	0	-2282	-1169
26	2.60	0	-2122	-948
27	2.70	0	-1938	-745
28	2.80	0	-1731	-561
29	2.90	0	-1501	-400
30	3.00	0	-1247	-262
31	3.10	0	-971	-151
32	3.20	0	-670	-69
33	3.30	0	-347	-18

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
34	3.40	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.53	0	461	15
3	-0.47	0	912	61
4	-0.40	0	1353	137
5	0.50	0	-590	-5595
6	0.60	0	-896	-5521
7	0.70	0	-1179	-5417
8	0.80	0	-1438	-5286
9	0.90	0	-1675	-5130
10	1.00	0	-1887	-4952
11	1.10	0	-2077	-4753
12	1.20	0	-2243	-4537
13	1.30	0	-2386	-4305
14	1.40	0	-2506	-4060
15	1.50	0	-2602	-3805
16	1.60	0	-2675	-3541
17	1.70	0	-2725	-3271
18	1.80	0	-2751	-2997
19	1.90	0	-2754	-2721
20	2.00	0	-2733	-2447
21	2.10	0	-2690	-2175
22	2.20	0	-2623	-1910
23	2.30	0	-2533	-1652
24	2.40	0	-2419	-1404
25	2.50	0	-2282	-1169
26	2.60	0	-2122	-948
27	2.70	0	-1938	-745
28	2.80	0	-1731	-561
29	2.90	0	-1501	-400
30	3.00	0	-1247	-262
31	3.10	0	-971	-151
32	3.20	0	-670	-69
33	3.30	0	-347	-18
34	3.40	0	0	0

Risultati per inviluppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kg]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	8528	10.00	8399	1481	3.40	-2.47
	Peso/Inerzia muro			0	12761/0	0.72	-2.76
	Peso/Inerzia terrapieno			0	9453/0	1.82	-1.46
	Resistenza passiva sperone			1323			

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR A1-M1-R3		1.184		4.073			
2 - STR A1-M1-R3	H + V	1.409		5.032			
3 - STR A1-M1-R3	H - V	1.410		5.100			
4 - STR A1-M1-R3		1.473		4.265			
5 - STR A1-M1-R3		1.307		4.380			
6 - STR A1-M1-R3		1.350		4.042			
7 - GEO A2-M2-R2					1.900		
8 - GEO A2-M2-R2	H + V				2.260		
9 - GEO A2-M2-R2	H - V				2.259		
10 - EQU			4.412				
11 - EQU	H + V		4.852				
12 - EQU	H - V		4.653				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR A1-M1-R3	8624	0	1323	--	--	9947	8399	1.184

Dettagli verifica a scorrimento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ncss	Carico sul cuneo di spinta passiva, espresso in [kg]
φ _{Rp}	Angolo di rottura passivo, espresso in [°]
Nrpp	Carico residuo sul piano di posa, espresso in [kg]

Lr Lunghezza base residua, espresso in [m]

n°	Ncss	ϕ_{Rd}	Nrpp	Lr
	[kg]		[kg]	[m]
1	0	30.000	23695	4.00

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
 N Carico verticale totale, espresso in [kg]
 Qu carico limite del terreno, espresso in [kg]
 Qd Portanza di progetto, espresso in [kg]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra portanza di progetto e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
6 - STR A1-M1-R3	27523	111262	79473	4.042

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indece combinazione
 Nc, Nq, Ny Fattori di capacità portante
 ic, iq, iy Fattori di inclinazione del carico
 dc, dq, dy Fattori di profondità del piano di posa
 gc, gq, gy Fattori di inclinazione del profilo topografico
 bc, bq, by Fattori di inclinazione del piano di posa
 sc, sq, sy Fattori di forma della fondazione
 pc, pq, py Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
 r γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B γ N, viene moltiplicato per questo fattore
 D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
 B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
 H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
 γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
 ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm q]
 Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo "--" sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	r γ	D	B' H	γ	ϕ	c
									[m]	[m]	[kg/mc]	[°]	[kg/cm q]
6	30.140 18.401 15.668	0.658 0.658 0.189	1.104 1.052 1.052	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.925	1.20	4.00 3.47	1800	30.00	0.00

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	[kgm]	
10 - EQU	45711	10360	4.412

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
 R Raggio, espresso in [m]
 FS Fattore di sicurezza

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
7 - GEO A2-M2-R2	-0.33; 1.98	6.81	1.900

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
 W peso della striscia espresso in [kg]
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	264	0	6.19 - 0.47	67.660	0.800	0.00	0.000	
2	709	0	0.47	58.939	0.800	0.00	0.000	
3	1029	0	0.47	51.951	0.800	0.00	0.000	
4	1280	0	0.47	45.946	0.800	0.00	0.000	
5	1485	0	0.47	40.543	0.800	0.00	0.000	
6	2985	0	0.47	35.550	0.800	0.00	0.000	
7	2347	0	0.47	30.853	24.791	0.00	0.000	
8	2561	0	0.47	26.379	24.791	0.00	0.000	
9	2737	0	0.47	22.072	24.791	0.00	0.000	
10	2880	0	0.47	17.894	24.791	0.00	0.000	
11	2991	0	0.47	13.813	24.791	0.00	0.000	
12	3073	0	0.47	9.802	24.791	0.00	0.000	
13	3752	0	0.47	5.839	24.791	0.00	0.000	
14	5294	0	0.47	1.905	24.791	0.00	0.000	
15	1654	0	0.47	-2.021	24.791	0.00	0.000	
16	1470	0	0.47	-5.956	24.791	0.00	0.000	
17	1416	0	0.47	-9.919	24.791	0.00	0.000	
18	1333	0	0.47	-13.932	24.791	0.00	0.000	
19	1221	0	0.47	-18.016	24.791	0.00	0.000	
20	1077	0	0.47	-22.197	24.791	0.00	0.000	
21	900	0	0.47	-26.508	24.791	0.00	0.000	
22	685	0	0.47	-30.988	24.791	0.00	0.000	
23	486	0	0.47	-35.692	24.791	0.00	0.000	
24	314	0	0.47	-40.695	24.791	0.00	0.000	
25	108	0	-5.47 - 0.47	-45.435	24.791	0.00	0.000	

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
 T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
 M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	0.00	0	0	0	0	0	0
2	-0.15	155	201	11	14	2	2
3	-0.30	319	414	43	56	8	11
4	-0.45	492	640	97	126	24	31
5	-0.60	675	878	171	223	51	66
6	-0.75	868	1128	268	348	93	121
7	-0.90	1069	1390	385	501	154	200
8	-1.05	1281	1665	524	681	237	308
9	-1.20	1501	1952	685	890	344	448
10	-1.35	1731	2251	866	1126	481	625
11	-1.50	1971	2562	1069	1390	649	844
12	-1.65	2219	2885	1294	1682	852	1108
13	-1.80	2478	3221	1540	2002	1094	1422
14	-1.95	2745	3569	1807	2349	1377	1790
15	-2.10	3022	3929	2095	2724	1706	2218
16	-2.25	3309	4302	2405	3127	2083	2708
17	-2.40	3605	4686	2737	3558	2512	3265
18	-2.55	3910	5083	3089	4016	2996	3894

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
19	-2.70	4225	5492	3464	4503	3538	4599
20	-2.85	4549	5914	3859	5017	4142	5384
21	-3.00	4883	6347	4276	5559	4811	6254

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	-0.60	0	0	0	0	0	0
2	-0.53	0	0	461	591	15	20
3	-0.47	0	0	912	1168	61	78
4	-0.40	0	0	1353	1733	137	175
5	0.50	0	0	-3546	-590	-10926	-5595
6	0.60	0	0	-3802	-896	-10602	-5521
7	0.70	0	0	-4031	-1179	-10246	-5417
8	0.80	0	0	-4233	-1438	-9860	-5286
9	0.90	0	0	-4409	-1675	-9448	-5130
10	1.00	0	0	-4557	-1887	-9013	-4952
11	1.10	0	0	-4678	-2077	-8559	-4753
12	1.20	0	0	-4782	-2243	-8088	-4537
13	1.30	0	0	-4899	-2386	-7604	-4305
14	1.40	0	0	-4984	-2506	-7109	-4060
15	1.50	0	0	-5038	-2602	-6608	-3805
16	1.60	0	0	-5060	-2675	-6103	-3541
17	1.70	0	0	-5050	-2725	-5597	-3271
18	1.80	0	0	-5007	-2751	-5094	-2997
19	1.90	0	0	-4934	-2754	-4597	-2721
20	2.00	0	0	-4828	-2733	-4108	-2447
21	2.10	0	0	-4690	-2690	-3632	-2175
22	2.20	0	0	-4521	-2623	-3171	-1910
23	2.30	0	0	-4319	-2533	-2729	-1652
24	2.40	0	0	-4086	-2419	-2309	-1404
25	2.50	0	0	-3821	-2282	-1913	-1169
26	2.60	0	0	-3524	-2122	-1546	-948
27	2.70	0	0	-3195	-1938	-1209	-745
28	2.80	0	0	-2834	-1731	-908	-561
29	2.90	0	0	-2441	-1501	-644	-400
30	3.00	0	0	-2017	-1247	-420	-262
31	3.10	0	0	-1560	-971	-241	-151
32	3.20	0	0	-1072	-670	-109	-69
33	3.30	0	0	-552	-347	-28	-18
34	3.40	0	0	0	0	0	0

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
 - Verifica a ribaltamento
 - Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
 - Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
 - Verifica della stabilità globale
 - Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.
- L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/07/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	15.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	V.A.M.S. Ingegneria S.r.l.
Licenza	AIU3907TH

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

6.3 TABULTI DI CALCOLO Muro in c.a. fondazione su pali

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 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. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Richiami teorici

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Se il muro è in calcestruzzo armato: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

Se il muro è a gravità: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte del muro sia presente la falda il diagramma delle pressioni sul muro risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(C)$ essendo C il coefficiente di intensità sismica.

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{IH} = k_h W \quad F_{IV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g .

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_1^n \left(\frac{c_i b_i}{\cos\alpha_i} + [W_i \cos\alpha_i - u_i] \operatorname{tg}\phi_i \right)}{\sum_1^n W_i \sin\alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos\alpha_i$).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo lo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento viene eseguito per il numero di centri prefissato e viene assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito ϕ e la coesione c . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo solitamente viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

- Q_T portanza totale del palo
- Q_P portanza di base del palo
- Q_L portanza per attrito laterale del palo
- W_P peso proprio del palo

e le due componenti Q_P e Q_L sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo Q_A applicando il coefficiente di sicurezza della portanza alla punta η_p ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale η_l .

Palo compresso:

$$Q_A = Q_P / \eta_p + Q_L / \eta_l - W_P$$

Palo teso:

$$Q_A = Q_L / \eta_l + W_P$$

Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_P = A_P(cN'_c + qN'_q + 1/2B\gamma N'_\gamma)$$

dove A_P è l'area portante efficace della punta del palo, c è la coesione, q è la pressione geostatica alla quota della punta del palo, γ è il peso specifico del terreno, D è il diametro del palo ed i coefficienti N'_c , N'_q , N'_γ sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità. Possono essere utilizzati sia i coefficienti di Hansen che quelli di Vesic con i corrispondenti fattori correttivi per la profondità e la forma.

Il parametro η che compare nell'espressione assume il valore:

$$\eta = \frac{1 + 2K_0}{3}$$

quando si usa la formula di Vesic e viene posto uguale ad 1 per le altre formule.

K_0 rappresenta il coefficiente di spinta a riposo che può essere espresso come: $K_0 = 1 - \sin\phi$.

Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_L = \int \tau_a dS$$

dove τ_a è dato dalla nota relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_n \tan\delta$$

dove c_a è l'adesione palo-terreno, δ è l'angolo di attrito palo-terreno, γ è il peso specifico del terreno, z è la generica quota a partire dalla testa del palo, L e P sono rispettivamente la lunghezza ed il perimetro del palo, K_s è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

Portanza trasversale dei pali - Analisi ad elementi finiti

Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante elastica K espressa in Kg/cm²/cm che rappresenta la pressione (in Kg/cm²) che bisogna applicare per ottenere l'abbassamento di 1 cm.

Nel metodo degli elementi finiti occorre discretizzare il particolare problema. Nel caso specifico il palo viene suddiviso in un certo numero di elementi di eguale lunghezza. Ogni elemento è caratterizzato da una sezione avente area ed inerzia coincidente con quella del palo.

Il terreno viene schematizzato come una serie di molle orizzontali che reagiscono agli spostamenti nei due versi. La rigidezza assiale della singola molla è proporzionale alla costante di Winkler orizzontale del terreno, al diametro del palo ed alla lunghezza dell'elemento. La molla, però, non viene vista come un elemento infinitamente elastico ma come un elemento con comportamento del tipo elastoplastico perfetto (diagramma sforzi-deformazioni di tipo bilatero). Essa presenta una resistenza crescente al crescere degli spostamenti fino a che l'entità degli spostamenti si mantiene al di sotto di un certo spostamento limite, X_{max} oppure fino a quando non si

raggiunge il valore della pressione limite. Superato tale limite non si ha un incremento di resistenza. E' evidente che assumendo un comportamento di questo tipo ci si addentra in un tipico problema non lineare che può essere risolto solo mediante una analisi al passo. Questa modellazione presenta il notevole vantaggio di poter schematizzare tutti quei comportamenti individuati da Broms e che sarebbe impossibile trattare in un modello numerico. In particolare risulta automatico analizzare casi in cui si ha insufficiente portanza non per rottura del palo ma per rottura del terreno (vedi il caso di un palo molto rigido in un terreno molle).

Determinazione degli scarichi sul palo.

Gli scarichi sui pali vengono determinati mediante il metodo delle rigidezze.

La piastra di fondazione viene considerata infinitamente rigida (3 gradi di libertà) ed i pali vengono considerati incastrati o incernierati (la scelta del vincolo viene fatta dall'Utente nella tabella CARATTERISTICHE del sottomenu PALI) a tale piastra.

Viene effettuata una prima analisi di ogni palo di ciascuna fila (i pali di ogni fila hanno le stesse caratteristiche) per costruire una curva carichi-spostamenti del palo. Questa curva viene costruita considerando il palo elastico. Si tratta, in definitiva, della matrice di rigidezza del palo K_e , costruita imponendo traslazioni e rotazioni unitarie per determinare le corrispondenti sollecitazioni in testa al palo.

Nota la matrice di rigidezza di ogni palo si assembla la matrice globale (di dimensioni 3×3) della palificata, K .

A questo punto, note le forze agenti in fondazione (N, T, M) si possono ricavare gli spostamenti della piastra (abbassamento, traslazione e rotazione) e le forze che si scaricano su ciascun palo. Infatti indicando con p il vettore dei carichi e con u il vettore degli spostamenti della piastra abbiamo:

$$u = K^{-1}p$$

Noti gli spostamenti della piastra, e quindi della testa dei pali, abbiamo gli scarichi su ciascun palo. Allora per ciascun palo viene effettuata un'analisi elastoplastica incrementale (tramite il metodo degli elementi finiti) che, tenendo conto della plasticizzazione del terreno, calcola le sollecitazioni in tutte le sezioni del palo., le caratteristiche del terreno (rappresentate da K/h) sono tali che se non è possibile raggiungere l'equilibrio si ha collasso per rottura del terreno.

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
Calcestruzzo armato	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R _{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm ²]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm ²]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ	R _{ck}	E	ν	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]			
1	Cls Armato	Rck 250	B450C	2500.00	250.00	306659	0.30	15.00	0.50
2	Cls Armato	C20/25	B450C	2500.00	254.93	307953	0.30	15.00	0.50

Tipologie pali

Simbologia adottata

n°	Indice tipologia palo
Descr	Descrizione tipologia palo
P	Contributo portanza palo (laterale e/o punta)
T	Tecnologia costruttiva (trivellato, infisso o elica continua)
V	Vincolo palo-fondazione: Cerniera o Incastro (libero o impedito di ruotare in testa)
Imat	Indice materiale che lo costituisce
BD	usa metodo di Bustamante-Doix

n°	Descr	P	T	V	Imat	BD
1	Tipologia 1	Laterale + Punta	Trivellato	Incastro	2	NO
2	Tipologia 2	Laterale + Punta	Trivellato	Incastro	2	NO

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0.00	0.00	0.000
2	2.80	0.00	0.000
3	4.00	0.00	0.000
4	6.80	0.00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Paramento

Materiale	Clis Armato	
Altezza paramento	3.50	[m]
Altezza paramento libero	3.00	[m]
Spessore in sommità	0.30	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.56	[m]

Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	4.90	[°]

Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	0.35	[m]
Lunghezza mensola di monte	0.90	[m]
Lunghezza totale	1.81	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.50	[m]
Spessore magrone	0.10	[m]

Descrizione pali di fondazione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
I	interasse tra i pali, espressa in [m]
f	franco laterale (distanza minima dal bordo laterale), espressa in [m]
Np	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
α	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

n°	Tipologia	X [m]	I [m]	f [m]	Np	D [cm]	L [m]	α [°]	ALL
1	Tipologia 1	0.35	1.10	0.20	8	40.00	10.00	0.00	Sfalsati
2	Tipologia 2	1.50	1.00	0.20	10	40.00	10.00	0.00	Sfalsati

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ _s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
φ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ²]
c _a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ _l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm ²]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ _{sat} [kg/mc]	φ [°]	δ [°]	c [kg/cm ²]	c _a [kg/cm ²]	Cesp	τ _l [kg/cm ²]	
1	Terreno 1	1000.00	1000.00	1.000	0.500	0.00	0.00	1.000	0.00	(CAR)
				0.000	0.000	0.00	0.00			(MIN)
				1.000	0.500	0.00	0.00			(MED)
2	Terreno 2	1800.00	2000.00	24.000	16.000	0.20	0.00	1.000	0.00	(CAR)
				20.000	13.333	0.20	0.00			(MIN)
				24.000	16.000	0.20	0.00			(MED)
3	Terreno 3	1800.00	2000.00	24.000	16.000	0.20	0.06	1.000	0.00	(CAR)
				24.000	16.000	0.20	0.00			(MIN)
				24.000	16.000	0.20	0.06			(MED)
4	Terreno 4	1800.00	2000.00	24.000	16.000	0.20	0.00	1.000	0.00	(CAR)
				24.000	16.000	0.20	0.00			(MIN)
				24.000	16.000	0.20	0.00			(MED)

Stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
K _{wn} , K _{wt}	Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm ² /cm
<u>Per calcolo pali (solo se presenti)</u>	
K _w	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
K _s	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)
<u>Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')</u>	

Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	K _{wn}	K _{wt}	K _w	K _s	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
	[m]	[°]		[Kg/cm ²]	[Kg/cm ²]	[Kg/cm ²]				
1	3.50	0.000	Terreno 1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
2	5.00	0.000	Terreno 2	0.000	0.000	5.789	0.500	1.000	0.000	0.000
3	2.50	0.000	Terreno 4	0.000	0.000	9.855	0.750	1.000	0.000	0.000
4	5.00	0.000	Terreno 3	0.000	0.000	13.778	1.000	1.000	0.000	0.000

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018)**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G1, fav}$	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.30	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.30	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favolevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavolevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favolevoli	$\gamma_{OT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavolevoli	$\gamma_{OT, sfav}$	1.50	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_r	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Carichi verticali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

Resistenza		Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Punta	γ_b	--	--	1.15	--	--	1.35	--	--	1.30
Laterale compressione	γ_s	--	--	1.15	--	--	1.15	--	--	1.15
Totale compressione	γ_t	--	--	1.15	--	--	1.30	--	--	1.25
Laterale trazione	γ_{st}	--	--	1.25	--	--	1.25	--	--	1.25

Carichi trasversali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

		R1	R2	R3
Trasversale	γ_t	--	--	1.30

Coefficienti di riduzione ζ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate 1

$\zeta_3=1.70$ $\zeta_4=1.70$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - GEO A2-M2-R2

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO A2-M2-R2 H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO A2-M2-R2 H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLEQ H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEQ H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEF H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLEF H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLER H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLER H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_q	[m/s ²]		0.552	0.295
Accelerazione al suolo	a_p/g	[%]		0.056	0.030
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.809	2.659
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.319	0.219
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.500	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	
Coeff. di riduzione	β_m			1.000	1.000
Coeff. di riduzione verifica a ribaltamento	β_m			0.000	0.000
Coeff. di intensità sismica orizzontale	k_h	[%]		8.443	4.515
Coeff. di intensità sismica verticale	$k_v=0.50 k_h$	[%]		4.222	2.257

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Fellenius
---	-----------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

Spostamenti

Modello a blocchi	
Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti	
Spostamento limite	2.00 [cm]

Opzioni calcolo pali

Portanza verticale

Metodo di calcolo della portanza alla punta	Hansen
Metodo di calcolo della portanza alla laterale tan(δ) + ca)	Integrazione delle tensioni tangenziali ($k_s \sigma_v$)
Correzione angolo di attrito in funzione del tipo di palo (infisso/trivellato)	Attiva
Andamento pressione verticale nel calcolo della portanza alla punta σ_v con la profondità	Pressione geostatica
Andamento pressione verticale nel calcolo della portanza laterale	Pressione geostatica

Portanza trasversale

Criterio rottura palo-terreno	
- Spostamento limite	Non attivo
- Pressione limite	Pressione passiva con moltiplicatore M=1.00
- Palo infinitamente elastico	Non attivo

Cedimenti

Metodo di calcolo	Metodo agli elementi finiti
Spostamento limite alla punta	1.00 [cm]
Spostamento limite laterale	0.50 [cm]

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kg]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	7631	5.40	7597	718	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			0	5473/0	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3086/0	0.64	-1.44
2	Spinta statica	5920	5.30	5895	547	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			0	5473/0	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3086/0	0.64	-1.44
3	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Incremento di spinta sismica		2212	2202	208	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			462	5473/231	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			261	3086/130	0.64	-1.44
4	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Incremento di spinta sismica		1736	1728	163	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			462	5473/-231	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			261	3086/-130	0.64	-1.44
5	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Incremento di spinta sismica		2212	2202	208	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			462	5473/231	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			261	3086/130	0.64	-1.44
6	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Incremento di spinta sismica		1736	1728	163	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			462	5473/-231	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			261	3086/-130	0.64	-1.44
7	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			0	5473/0	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3086/0	0.64	-1.44
8	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			0	5473/0	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3086/0	0.64	-1.44
9	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			0	5473/0	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3086/0	0.64	-1.44
10	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Incremento di spinta sismica		1073	1068	101	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			247	5473/124	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			139	3086/70	0.64	-1.44
11	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Incremento di spinta sismica		818	815	77	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			247	5473/-124	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			139	3086/-70	0.64	-1.44
12	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Incremento di spinta sismica		1073	1068	101	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			247	5473/124	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			139	3086/70	0.64	-1.44
13	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Incremento di spinta sismica		818	815	77	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			247	5473/-124	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			139	3086/-70	0.64	-1.44

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
14	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Incremento di spinta sismica		1073	1068	101	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			247	5473/124	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			139	3086/70	0.64	-1.44
15	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Incremento di spinta sismica		818	815	77	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			247	5473/-124	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			139	3086/-70	0.64	-1.44

Scarichi in testa ai pali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo
N	Sforzo normale, espresso in [kg]
M	Momento, espresso in [kgm]
T	Taglio, espresso in [kg]

Cmb	Ip	N [kg]	M [kgm]	T [kg]
1 - STR A1-M1-R3	1	-2782	0	-4219
	2	11503	0	-4222
3 - STR A1-M1-R3 H + V	1	-4224	0	-4870
	2	13060	0	-4872
4 - STR A1-M1-R3 H - V	1	-4176	0	-4608
	2	12254	0	-4608
7 - SLEQ	1	-829	0	-3244
	2	9775	0	-3249
8 - SLEF	1	-829	0	-3244
	2	9775	0	-3249
9 - SLER	1	-829	0	-3244
	2	9775	0	-3249

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR A1-M1-R3		1.527					
2 - GEO A2-M2-R2					7.591		
3 - STR A1-M1-R3	H + V	1.323					
4 - STR A1-M1-R3	H - V	1.398					
5 - GEO A2-M2-R2	H + V				5.705		
6 - GEO A2-M2-R2	H - V				5.613		

Verifiche portanza verticale e trasversale

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo
N	Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kg]
Pd	Portanza di progetto, espresso in [kg]

FS_v Fattore di sicurezza (Pd/N)
 T Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kg]
 Td Portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
 FS_o Fattore di sicurezza (Td/T)

Ic	I _p	N [kg]	Pd [kg]	FS _v	T [kg]	Td [kg]	FS _o
1 - STR A1-M1-R3	1	-2782	23070	8.291	-4219	6788	1.609
	2	11503	24099	2.095	-4222	6167	1.461
3 - STR A1-M1-R3 H + V	1	-4224	14972	3.545	-4870	6788	1.394
	2	13060	24099	1.845	-4872	6168	1.266
4 - STR A1-M1-R3 H - V	1	-4176	14972	3.585	-4608	6788	1.473
	2	12254	24099	1.967	-4608	6167	1.338

Dettagli calcolo portanza verticale

Simbologia adottata

n° Indice palo
 N_c, N_q Coeff. di capacità portante
 N'_c, N'_q Coeff. di capacità portante corretti
 Z_c Massima profondità andamento pressione geostatica, espressa in [m]
 P_p, P_l Portanza di punta e laterale caratteristica, espresse in [kg]
 A Attrito negativo, espresso in [kg]
 W_p Peso palo, espresso in [kg]

n°	N _c	N' _c	N _q	N' _q	Z _c [m]	P _p [kg]	P _l [kg]	A [kg]	W _p [kg]
1	15.815	36.899	7.071	10.492	--	33006 33006	27602 25140	0	3142
2	15.815	36.899	7.071	10.492	--	33006 33006	27602 25140	0	3142

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
 R Raggio, espresso in [m]
 FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
2 - GEO A2-M2-R2	-2.56; 2.56	7.12	7.591
5 - GEO A2-M2-R2 H + V	-2.56; 2.56	16.41	5.705
6 - GEO A2-M2-R2 H - V	-2.56; 2.56	16.41	5.613

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
 W peso della striscia espresso in [kg]
 Q_y carico sulla striscia espresso in [kg]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
 T_x; T_y Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm²]

Combinazione n° 2 - GEO A2-M2-R2

n°	W [kg]	Q _y [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	T _x ; T _y [kg]
1	207	0	4.09 - 0.44	64.486	0.800	0.00	0.000	
2	567	0	0.44	57.327	0.800	0.00	0.000	
3	844	0	0.44	51.161	0.800	0.00	0.000	
4	1068	0	0.44	45.746	0.800	0.00	0.000	
5	1254	0	0.44	40.819	0.800	0.00	0.000	
6	1412	0	0.44	36.239	0.800	0.00	0.000	
7	2844	0	0.44	31.915	0.800	0.00	0.000	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
8	2075	0	0.44	27.787	19.605	0.16	0.000	
9	2490	0	0.44	23.811	19.605	0.16	0.000	
10	3916	0	0.44	19.953	19.605	0.16	0.000	
11	1063	0	0.44	16.189	19.605	0.16	0.000	
12	931	0	0.44	12.495	19.605	0.16	0.000	
13	998	0	0.44	8.854	19.605	0.16	0.000	
14	1042	0	0.44	5.248	19.605	0.16	0.000	
15	1064	0	0.44	1.663	19.605	0.16	0.000	
16	1063	0	0.44	-1.915	19.605	0.16	0.000	
17	1040	0	0.44	-5.500	19.605	0.16	0.000	
18	994	0	0.44	-9.108	19.605	0.16	0.000	
19	926	0	0.44	-12.753	19.605	0.16	0.000	
20	833	0	0.44	-16.451	19.605	0.16	0.000	
21	715	0	0.44	-20.221	19.605	0.16	0.000	
22	570	0	0.44	-24.085	19.605	0.16	0.000	
23	396	0	0.44	-28.071	19.605	0.16	0.000	
24	210	0	0.44	-32.211	19.605	0.16	0.000	
25	69	0	-7.02 - 0.44	-35.707	19.605	0.16	0.000	

Resistenza al taglio pali 38448 [kg]

Combinazione n° 5 - GEO A2-M2-R2 H + V

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	2727	0	13.65 - 1.27	73.259	1.000	0.00	0.000	
2	8662	0	1.27	61.060	24.000	0.20	0.000	
3	13176	0	1.27	52.824	24.000	0.20	0.000	
4	16573	0	1.27	45.979	24.000	0.20	0.000	
5	19274	0	1.27	39.911	24.000	0.20	0.000	
6	21468	0	1.27	34.348	24.000	0.20	0.000	
7	23259	0	1.27	29.137	24.000	0.20	0.000	
8	24712	0	1.27	24.180	24.000	0.20	0.000	
9	25869	0	1.27	19.410	24.000	0.20	0.000	
10	30363	0	1.27	14.778	24.000	0.20	0.000	
11	30174	0	1.27	10.243	24.000	0.20	0.000	
12	24077	0	1.27	5.772	24.000	0.20	0.000	
13	24187	0	1.27	1.337	24.000	0.20	0.000	
14	24143	0	1.27	-3.090	24.000	0.20	0.000	
15	23874	0	1.27	-7.536	24.000	0.20	0.000	
16	23375	0	1.27	-12.029	24.000	0.20	0.000	
17	22637	0	1.27	-16.598	24.000	0.20	0.000	
18	21645	0	1.27	-21.280	24.000	0.20	0.000	
19	20375	0	1.27	-26.117	24.000	0.20	0.000	
20	18794	0	1.27	-31.165	24.000	0.20	0.000	
21	16853	0	1.27	-36.502	24.000	0.20	0.000	
22	14474	0	1.27	-42.242	24.000	0.20	0.000	
23	11527	0	1.27	-48.574	24.000	0.20	0.000	
24	7763	0	1.27	-55.861	24.000	0.20	0.000	
25	2583	0	-18.01 - 1.27	-64.818	24.000	0.20	0.000	

Resistenza al taglio pali 0 [kg]

Combinazione n° 6 - GEO A2-M2-R2 H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	2727	0	13.65 - 1.27	73.259	1.000	0.00	0.000	
2	8662	0	1.27	61.060	24.000	0.20	0.000	
3	13176	0	1.27	52.824	24.000	0.20	0.000	
4	16573	0	1.27	45.979	24.000	0.20	0.000	
5	19274	0	1.27	39.911	24.000	0.20	0.000	
6	21468	0	1.27	34.348	24.000	0.20	0.000	
7	23259	0	1.27	29.137	24.000	0.20	0.000	
8	24712	0	1.27	24.180	24.000	0.20	0.000	
9	25869	0	1.27	19.410	24.000	0.20	0.000	
10	30363	0	1.27	14.778	24.000	0.20	0.000	
11	30174	0	1.27	10.243	24.000	0.20	0.000	
12	24077	0	1.27	5.772	24.000	0.20	0.000	
13	24187	0	1.27	1.337	24.000	0.20	0.000	
14	24143	0	1.27	-3.090	24.000	0.20	0.000	

n°	W	Qy	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
15	23874	0	1.27	-7.536	24.000	0.20	0.000	
16	23375	0	1.27	-12.029	24.000	0.20	0.000	
17	22637	0	1.27	-16.598	24.000	0.20	0.000	
18	21645	0	1.27	-21.280	24.000	0.20	0.000	
19	20375	0	1.27	-26.117	24.000	0.20	0.000	
20	18794	0	1.27	-31.165	24.000	0.20	0.000	
21	16853	0	1.27	-36.502	24.000	0.20	0.000	
22	14474	0	1.27	-42.242	24.000	0.20	0.000	
23	11527	0	1.27	-48.574	24.000	0.20	0.000	
24	7763	0	1.27	-55.861	24.000	0.20	0.000	
25	2583	0	-18.01 - 1.27	-64.818	24.000	0.20	0.000	

Resistenza al taglio pali 0 [kg]

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
 T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
 M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

- Mx, My Momenti flettenti, espresso in [kgm]
 Mxy Momento torcente, espresso in [kgm]. Positivo se diretto da monte verso valle
 Tx, Ty Tagli, espresso in [kg]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)
 I momenti flettenti sono positivi se tendono le fibre inferiori (intradosso fondazione, paramento esterno)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.15	115	14	1
3	-0.30	235	57	7
4	-0.45	359	127	22
5	-0.60	489	225	51
6	-0.75	623	351	98
7	-0.90	762	505	166
8	-1.05	906	687	260
9	-1.20	1054	897	385
10	-1.35	1208	1135	544
11	-1.50	1366	1401	742
12	-1.65	1529	1695	983
13	-1.80	1697	2017	1272
14	-1.95	1870	2367	1612
15	-2.10	2048	2745	2007
16	-2.25	2230	3151	2463
17	-2.40	2417	3585	2983
18	-2.55	2609	4048	3571
19	-2.70	2806	4538	4232
20	-2.85	3008	5056	4970
21	-3.00	3214	5602	5789

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.15	115	25	2
3	-0.30	235	80	10
4	-0.45	359	164	30
5	-0.60	489	279	66
6	-0.75	623	424	122
7	-0.90	762	599	203
8	-1.05	906	804	313

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
9	-1.20	1054	1039	457
10	-1.35	1208	1305	640
11	-1.50	1366	1600	866
12	-1.65	1529	1926	1139
13	-1.80	1697	2281	1464
14	-1.95	1870	2667	1847
15	-2.10	2048	3083	2290
16	-2.25	2230	3528	2799
17	-2.40	2417	4004	3379
18	-2.55	2609	4510	4033
19	-2.70	2806	5047	4767
20	-2.85	3008	5613	5585
21	-3.00	3214	6209	6491

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.15	115	24	2
3	-0.30	235	76	10
4	-0.45	359	157	29
5	-0.60	489	265	63
6	-0.75	623	402	116
7	-0.90	762	568	193
8	-1.05	906	761	298
9	-1.20	1054	983	435
10	-1.35	1208	1234	608
11	-1.50	1366	1513	822
12	-1.65	1529	1820	1081
13	-1.80	1697	2155	1389
14	-1.95	1870	2519	1750
15	-2.10	2048	2911	2170
16	-2.25	2230	3332	2652
17	-2.40	2417	3780	3200
18	-2.55	2609	4258	3818
19	-2.70	2806	4763	4512
20	-2.85	3008	5297	5285
21	-3.00	3214	5859	6141

Combinazione n° 7 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.15	115	11	1
3	-0.30	235	44	6
4	-0.45	359	97	18
5	-0.60	489	173	41
6	-0.75	623	270	77
7	-0.90	762	388	131
8	-1.05	906	528	205
9	-1.20	1054	690	302
10	-1.35	1208	873	426
11	-1.50	1366	1078	581
12	-1.65	1529	1304	768
13	-1.80	1697	1552	992
14	-1.95	1870	1821	1257
15	-2.10	2048	2112	1564
16	-2.25	2230	2424	1918
17	-2.40	2417	2758	2321
18	-2.55	2609	3114	2777
19	-2.70	2806	3491	3290
20	-2.85	3008	3889	3861
21	-3.00	3214	4309	4496

Combinazione n° 8 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
2	-0.15	115	11	1
3	-0.30	235	44	6
4	-0.45	359	97	18
5	-0.60	489	173	41
6	-0.75	623	270	77
7	-0.90	762	388	131
8	-1.05	906	528	205
9	-1.20	1054	690	302
10	-1.35	1208	873	426
11	-1.50	1366	1078	581
12	-1.65	1529	1304	768
13	-1.80	1697	1552	992
14	-1.95	1870	1821	1257
15	-2.10	2048	2112	1564
16	-2.25	2230	2424	1918
17	-2.40	2417	2758	2321
18	-2.55	2609	3114	2777
19	-2.70	2806	3491	3290
20	-2.85	3008	3889	3861
21	-3.00	3214	4309	4496

Combinazione n° 9 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.15	115	11	1
3	-0.30	235	44	6
4	-0.45	359	97	18
5	-0.60	489	173	41
6	-0.75	623	270	77
7	-0.90	762	388	131
8	-1.05	906	528	205
9	-1.20	1054	690	302
10	-1.35	1208	873	426
11	-1.50	1366	1078	581
12	-1.65	1529	1304	768
13	-1.80	1697	1552	992
14	-1.95	1870	1821	1257
15	-2.10	2048	2112	1564
16	-2.25	2230	2424	1918
17	-2.40	2417	2758	2321
18	-2.55	2609	3114	2777
19	-2.70	2806	3491	3290
20	-2.85	3008	3889	3861
21	-3.00	3214	4309	4496

Piastra fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
1	12	6	-2	-496	239
2	67	-21	-31	-1035	751
3	4	-94	-75	-1311	1608
4	-26	-166	-44	-460	730
5	256	16	-30	-1314	-23
6	237	61	-71	-1848	1871
7	-301	-793	-235	-413	3912
8	-186	-621	-155	0	1221
9	-149	-660	-157	-687	5697
10	403	10	-2	236	-1040
11	491	182	-10	189	1740
12	2	-663	-19	34	9107
13	2	-663	-19	34	9107
14	2	-663	-19	34	9107
15	-290	-968	-216	0	7631
16	-290	-968	-216	0	7631
17	-368	-1227	-20	0	13694

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
18	-368	-1227	-20	0	13694
19	109	0	22	1871	-73
20	123	43	40	2315	1816
21	-159	-676	101	821	5712
22	-304	-1013	147	0	7720
23	-304	-1013	147	0	7720
24	-304	-1013	147	0	7720
25	-304	-1013	147	0	7720
26	-304	-1013	147	0	7720
27	-304	-1013	147	0	7720
28	-304	-1013	147	0	7720
29	-136	5	18	1754	698
30	-193	-91	42	1926	1749
31	-325	-844	154	505	4274
32	-325	-844	154	505	4274
33	-325	-844	154	505	4274
34	-501	-1670	-2	0	-3931
35	-497	-1658	93	0	-3854
36	-481	-1604	-56	0	-3714
37	-435	-1451	-95	0	-3295
38	-377	-1257	-111	0	-2727
39	-337	-1122	-110	0	-2305
40	-282	-11	6	371	617
41	-328	-146	12	341	1351
42	-188	-626	18	0	2084
43	-188	-626	18	0	2084
44	-188	-626	18	0	2084
45	-298	-993	-97	0	-1911
46	-63	-956	-46	167	-3417
47	31	-909	-11	213	-3642
48	-162	-940	-89	49	-3213
49	-201	-872	-124	-35	-2851
50	-216	-781	-143	-20	-2332
51	-242	-722	-144	9	-1909
52	-267	-654	-127	-39	-1396
53	-185	2	-15	-1322	729
54	-244	-114	-38	-1491	1651
55	-311	-819	-155	-425	4062
56	-311	-819	-155	-425	4062
57	-311	-819	-155	-425	4062
58	-255	-850	-59	0	-1543
59	-262	-565	-76	-186	-898
60	-9	-515	-84	57	-2410
61	-1	-492	-78	33	-3040
62	-23	-496	-120	80	-2220
63	-54	-470	-135	140	-1980
64	-103	-451	-148	325	-1612
65	-164	-451	-150	603	-1270
66	-264	-466	-133	548	-726
67	-340	-459	-82	-195	-172
68	94	0	-20	-1732	-68
69	106	42	-43	-2175	1827
70	-172	-683	-114	-766	5908
71	-303	-1010	-89	0	7706
72	-303	-1010	-89	0	7706
73	-303	-1010	-89	0	7706
74	-245	-816	-30	0	-1570
75	-227	-535	-34	-322	-1071
76	-248	-410	-38	-818	-462
77	31	-163	-78	-18	-1452
78	12	-182	-59	-40	-2070
79	49	-169	-115	80	-1284
80	41	-172	-127	301	-1167
81	-24	-196	-132	658	-1014
82	-107	-236	-126	1188	-902
83	-268	-323	-112	1168	-787
84	-416	-402	-83	-91	-658
85	-211	-275	-62	-1238	-634
86	345	5	-1	15	-1106
87	446	179	5	9	1688
88	-5	-660	-7	20	9133
89	-369	-1231	-26	0	13785

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
90	-369	-1231	-26	0	13785	
91	-369	-1231	-26	0	13785	
92	-247	-824	-16	0	-1828	
93	-152	-510	-18	-285	-1487	
94	-76	-316	-25	-628	-934	
95	-24	-166	-41	-949	-642	
96	50	-3	-44	13	-623	
97	20	-22	-32	-32	-974	
98	85	-13	-70	179	-523	
99	81	-25	-81	489	-495	
100	0	-44	-82	858	-491	
101	-87	-67	-73	1190	-542	
102	-215	-103	-62	1054	-807	
103	-330	-137	-58	123	-1067	
104	-222	-110	-47	-685	-735	
105	-19	-45	-38	-558	-381	
106	97	4	27	1754	-60	
107	108	43	46	2122	1820	
108	-152	-665	120	712	5578	
109	-295	-984	181	0	7456	
110	-295	-984	181	0	7456	
111	-295	-984	181	0	7456	
112	-244	-814	-25	0	-1937	
113	-110	-480	-32	-91	-1600	
114	-14	-274	-35	-88	-1035	
115	49	-120	-36	-62	-637	
116	60	-29	-23	38	-311	
117	27	13	-21	128	-257	
118	6	3	-14	6	-457	
119	67	5	-38	474	-207	
120	74	1	-49	949	-209	
121	-5	-7	-53	1363	-239	
122	-78	-10	-48	1509	-306	
123	-170	-2	-39	1225	-610	
124	-257	9	-34	550	-908	
125	-176	0	-29	-90	-588	
126	-21	-10	-21	-196	-202	
127	61	-3	-14	194	-155	
128	-212	0	18	1389	728	
129	-276	-121	43	1433	1518	
130	-300	-770	176	349	3735	
131	-300	-770	176	349	3735	
132	-300	-770	176	349	3735	
133	-228	-759	-34	0	-1759	
134	-126	-456	-47	85	-1417	
135	-47	-279	-49	447	-880	
136	9	-144	-33	778	-588	
137	14	-42	-12	635	-334	
138	10	-9	-9	587	-179	
139	-295	-7	1	-281	507	
140	-336	-132	-4	-287	1198	
141	-268	-689	-161	-189	2994	
142	-268	-689	-161	-189	2994	
143	-268	-689	-161	-189	2994	
144	-205	-682	-29	0	-1460	
145	-166	-423	-41	99	-960	
146	-171	-321	-42	569	-347	
147	-186	-259	-24	1021	-517	
148	-138	-87	-4	723	-672	
149	-106	-2	-3	524	-542	
150	-83	-12	-23	-1834	695	
151	-138	-87	-64	-1963	1794	
152	-201	-633	-165	-916	4930	
153	-274	-912	-215	0	6546	
154	-274	-912	-215	0	6546	
155	-274	-912	-215	0	6546	
156	-192	-639	-4	0	-1307	
157	-185	-397	-5	-44	-660	
158	-253	-344	-5	-75	58	
159	-332	-345	-7	-154	-483	
160	-238	-118	-9	-57	-977	
161	-166	14	-3	-7	-860	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
162	174	19	-22	-1993	-202	
163	210	99	-34	-2683	1457	
164	-274	-914	-184	0	6653	
165	-274	-914	-184	0	6653	
166	-274	-914	-184	0	6653	
167	-197	-658	13	0	-1418	
168	-167	-405	21	-181	-865	
169	-198	-346	21	-786	-313	
170	-122	-229	7	-1036	-516	
171	-160	-113	-3	-876	-678	
172	-113	-1	-6	-507	-644	
173	478	197	-7	-374	1521	
174	22	-640	-18	-117	9236	
175	-366	-1220	-22	0	14020	
176	339	-8	-7	-193	-1408	
177	339	-8	-7	-193	-1408	
178	339	-8	-7	-193	-1408	
179	-210	-699	20	0	-1627	
180	-129	-417	30	-206	-1256	
181	-69	-255	25	-735	-540	
182	-4	-29	-8	-857	-538	
183	-14	-7	-1	-611	-237	
184	140	58	39	2202	1834	
185	-151	-670	107	763	5913	
186	131	6	21	1686	-124	
187	-305	-1018	163	0	8034	
188	-305	-1018	163	0	8034	
189	-305	-1018	163	0	8034	
190	-227	-758	10	0	-1927	
191	-83	-426	15	-101	-1571	
192	15	-240	15	-260	-1004	
193	109	-96	4	-506	-596	
194	104	-28	-4	-335	-277	
195	106	0	1	-300	-155	
196	-231	-106	41	1755	1677	
197	-320	-823	169	450	4195	
198	-172	4	17	1619	738	
199	-172	4	17	1619	738	
200	-172	4	17	1619	738	
201	-229	-762	-6	0	-1944	
202	-79	-427	-9	66	-1598	
203	26	-235	-8	158	-1010	
204	100	-97	-3	254	-600	
205	118	-20	0	190	-282	
206	115	-3	-1	186	-133	
207	-350	-148	2	166	1280	
208	-180	-600	1	0	1982	
209	-309	-13	2	175	578	
210	-309	-13	2	175	578	
211	-309	-13	2	175	578	
212	-218	-728	-19	0	-1772	
213	-108	-424	-28	175	-1410	
214	-26	-257	-26	595	-848	
215	36	-136	-8	942	-568	
216	49	-38	6	706	-339	
217	45	-7	1	522	-189	
218	-295	-126	-46	-1471	1597	
219	-308	-801	-166	-451	4012	
220	-223	1	-22	-1449	763	
221	-223	1	-22	-1449	763	
222	-223	1	-22	-1449	763	
223	-203	-677	-18	0	-1525	
224	-150	-407	-26	156	-1019	
225	-143	-303	-26	653	-383	
226	-145	-243	-7	1100	-519	
227	-95	-80	8	751	-655	
228	-67	0	4	462	-526	
229	178	70	-39	-2394	1734	
230	-176	-717	-164	-814	6348	
231	162	5	-15	-1874	-49	
232	-305	-1017	-54	0	7976	
233	-305	-1017	-54	0	7976	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
234	-305	-1017	-54	0	7976	
235	-193	-645	3	0	-1370	
236	-175	-392	4	-1	-719	
237	-240	-338	4	-44	16	
238	-301	-336	3	-58	-490	
239	-205	-114	1	-62	-964	
240	-138	13	1	-36	-850	
241	503	207	-8	-216	1696	
242	-8	-688	-21	1	9673	
243	361	-6	-9	-115	-1396	
244	-381	-1271	-37	0	14557	
245	-381	-1271	-37	0	14557	
246	-381	-1271	-37	0	14557	
247	-202	-674	20	0	-1506	
248	-154	-406	30	-162	-992	
249	-160	-317	30	-676	-369	
250	-111	-223	6	-1182	-517	
251	-111	-92	-1	-803	-672	
252	-77	2	-1	-528	-537	
253	124	49	42	2161	1986	
254	-163	-720	122	736	6319	
255	127	10	23	1705	-37	
256	-320	-1065	104	0	8161	
257	-320	-1065	104	0	8161	
258	-320	-1065	104	0	8161	
259	-224	-748	20	0	-1864	
260	-100	-429	28	-166	-1505	
261	-5	-250	26	-523	-914	
262	64	-124	9	-904	-589	
263	81	-30	-4	-637	-333	
264	73	-7	-1	-506	-170	
265	-322	-147	32	1230	1587	
266	-315	-827	176	336	3958	
267	-259	-5	12	1094	785	
268	-259	-5	12	1094	785	
269	-259	-5	12	1094	785	
270	-235	-784	-1	0	-2046	
271	-70	-432	-1	-13	-1688	
272	45	-227	-2	-20	-1074	
273	127	-86	-3	-24	-626	
274	153	-13	-2	-13	-282	
275	148	0	-1	2	-129	
276	-329	-148	-25	-1095	1546	
277	-305	-805	-162	-308	3765	
278	-268	-6	-9	-943	763	
279	-268	-6	-9	-943	763	
280	-268	-6	-9	-943	763	
281	-224	-747	-24	0	-1875	
282	-94	-425	-32	149	-1516	
283	1	-245	-30	478	-923	
284	72	-118	-15	844	-588	
285	88	-28	-1	609	-328	
286	84	-5	-2	536	-170	
287	91	35	-41	-2065	1916	
288	-174	-706	-120	-718	5978	
289	88	4	-22	-1672	-7	
290	-308	-1027	-99	0	7651	
291	-308	-1027	-99	0	7651	
292	-308	-1027	-99	0	7651	
293	-199	-665	-25	0	-1502	
294	-149	-401	-35	136	-1017	
295	-146	-306	-36	664	-401	
296	-93	-210	-12	1144	-509	
297	-97	-82	-5	821	-624	
298	-72	1	-4	535	-459	
299	444	180	1	-3	1721	
300	-7	-680	2	-2	9345	
301	339	2	1	3	-1148	
302	-379	-1264	2	0	14100	
303	-379	-1264	2	0	14100	
304	-379	-1264	2	0	14100	
305	-188	-627	-5	0	-1344	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
306	-167	-379	-7	-43	-716	
307	-228	-327	-8	83	11	
308	-287	-322	-10	92	-475	
309	-195	-109	-3	141	-936	
310	-127	12	-10	4	-800	
311	96	37	44	2067	1906	
312	-172	-700	125	713	5961	
313	93	4	24	1691	-12	
314	-306	-1018	106	0	7635	
315	-306	-1018	106	0	7635	
316	-306	-1018	106	0	7635	
317	-198	-660	13	0	-1526	
318	-133	-389	19	-159	-1029	
319	-118	-280	17	-552	-410	
320	-151	-241	5	-867	-500	
321	-68	-69	-15	-607	-606	
322	-39	1	-8	-391	-514	
323	-321	-143	31	1134	1514	
324	-301	-791	167	308	3718	
325	-259	-4	11	1007	748	
326	-259	-4	11	1007	748	
327	-259	-4	11	1007	748	
328	-213	-708	8	0	-1772	
329	-90	-406	12	-85	-1446	
330	9	-231	12	-337	-911	
331	82	-103	1	-482	-550	
332	84	-28	-5	-381	-256	
333	70	-8	-1	-231	-114	
334	-319	-143	-26	-1094	1501	
335	-301	-781	-169	-292	3623	
336	-261	-7	-9	-958	745	
337	-261	-7	-9	-958	745	
338	-261	-7	-9	-958	745	
339	-213	-708	-8	0	-1772	
340	-90	-406	-12	85	-1446	
341	9	-231	-12	337	-911	
342	82	-103	-1	482	-550	
343	84	-28	5	381	-256	
344	70	-8	1	231	-114	
345	90	35	-39	-2023	1868	
346	-157	-681	-115	-692	5558	
347	88	5	-24	-1647	-12	
348	-300	-999	-180	0	7366	
349	-300	-999	-180	0	7366	
350	-300	-999	-180	0	7366	
351	-198	-660	-13	0	-1526	
352	-133	-389	-19	159	-1029	
353	-118	-280	-17	552	-410	
354	-151	-241	-5	867	-500	
355	-68	-69	15	607	-606	
356	-39	1	8	391	-514	
357	433	175	-2	1	1675	
358	2	-664	13	-16	9154	
359	331	3	2	1	-1123	
360	-373	-1243	35	0	13836	
361	-373	-1243	35	0	13836	
362	-373	-1243	35	0	13836	
363	-188	-627	5	0	-1344	
364	-167	-379	7	43	-716	
365	-228	-327	8	-83	11	
366	-287	-322	10	-92	-475	
367	-195	-109	3	-141	-936	
368	-127	12	10	-4	-800	
369	93	36	41	2016	1874	
370	-178	-689	123	690	5830	
371	88	2	21	1645	-3	
372	-300	-998	101	0	7464	
373	-300	-998	101	0	7464	
374	-300	-998	101	0	7464	
375	-199	-665	25	0	-1502	
376	-149	-401	35	-136	-1017	
377	-146	-306	36	-664	-401	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
378	-93	-210	12	-1144	-509	
379	-97	-82	5	-821	-624	
380	-72	1	4	-535	-459	
381	-317	-141	28	1084	1496	
382	-296	-779	162	300	3655	
383	-256	-4	10	952	738	
384	-256	-4	10	952	738	
385	-256	-4	10	952	738	
386	-224	-747	24	0	-1875	
387	-94	-425	32	-149	-1516	
388	1	-245	30	-478	-923	
389	72	-118	15	-844	-588	
390	88	-28	1	-609	-328	
391	84	-5	2	-536	-170	
392	-310	-140	-27	-1138	1511	
393	-303	-783	-172	-304	3696	
394	-250	-5	-9	-1002	749	
395	-250	-5	-9	-1002	749	
396	-250	-5	-9	-1002	749	
397	-235	-784	1	0	-2046	
398	-70	-432	1	13	-1688	
399	45	-227	2	20	-1074	
400	127	-86	3	24	-626	
401	153	-13	2	13	-282	
402	148	0	1	-2	-129	
403	112	44	-36	-2026	1880	
404	-158	-678	-112	-675	5672	
405	113	8	-22	-1600	-27	
406	-300	-1001	-179	0	7558	
407	-300	-1001	-179	0	7558	
408	-300	-1001	-179	0	7558	
409	-224	-748	-20	0	-1864	
410	-100	-429	-28	166	-1505	
411	-5	-250	-26	523	-914	
412	64	-124	-9	904	-589	
413	81	-30	4	637	-333	
414	73	-7	1	506	-170	
415	464	190	8	203	1575	
416	12	-648	12	18	9160	
417	334	-4	7	106	-1309	
418	-366	-1221	15	0	13862	
419	-366	-1221	15	0	13862	
420	-366	-1221	15	0	13862	
421	-202	-674	-20	0	-1506	
422	-154	-406	-30	162	-992	
423	-160	-317	-30	676	-369	
424	-111	-223	-6	1182	-517	
425	-111	-92	1	803	-672	
426	-77	2	1	528	-537	
427	161	64	32	2250	1643	
428	-163	-672	140	756	5538	
429	146	4	15	1758	-46	
430	-287	-955	165	0	7308	
431	-287	-955	165	0	7308	
432	-287	-955	165	0	7308	
433	-193	-645	-3	0	-1370	
434	-175	-392	-4	1	-719	
435	-240	-338	-4	44	16	
436	-301	-336	-3	58	-490	
437	-205	-114	-1	62	-964	
438	-138	13	-1	36	-850	
439	-286	-122	39	1368	1528	
440	-301	-761	165	404	3734	
441	-218	-1	17	1338	737	
442	-218	-1	17	1338	737	
443	-218	-1	17	1338	737	
444	-203	-677	18	0	-1525	
445	-150	-407	26	-156	-1019	
446	-143	-303	26	-653	-383	
447	-145	-243	7	-1100	-519	
448	-95	-80	-8	-751	-655	
449	-67	0	-4	-462	-526	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
450	-341	-143	-8	-205	1246	
451	-175	-583	-7	0	1929	
452	-299	-11	-5	-236	562	
453	-299	-11	-5	-236	562	
454	-299	-11	-5	-236	562	
455	-218	-728	19	0	-1772	
456	-108	-424	28	-175	-1410	
457	-26	-257	26	-595	-848	
458	36	-136	8	-942	-568	
459	49	-38	-6	-706	-339	
460	45	-7	-1	-522	-189	
461	-224	-103	-45	-1763	1662	
462	-318	-816	-173	-451	4172	
463	-165	4	-18	-1644	730	
464	-165	4	-18	-1644	730	
465	-165	4	-18	-1644	730	
466	-229	-762	6	0	-1944	
467	-79	-427	9	-66	-1598	
468	26	-235	8	-158	-1010	
469	100	-97	3	-254	-600	
470	118	-20	0	-190	-282	
471	115	-3	1	-186	-133	
472	145	60	-41	-2199	1829	
473	-149	-666	-111	-759	5904	
474	135	6	-22	-1692	-127	
475	-304	-1012	-168	0	8023	
476	-304	-1012	-168	0	8023	
477	-304	-1012	-168	0	8023	
478	-227	-758	-10	0	-1927	
479	-83	-426	-15	101	-1571	
480	15	-240	-15	260	-1004	
481	109	-96	-4	506	-596	
482	104	-28	4	335	-277	
483	106	0	-1	300	-155	
484	479	198	5	380	1522	
485	22	-640	15	120	9236	
486	340	-8	6	194	-1408	
487	-366	-1220	19	0	14021	
488	-366	-1220	19	0	14021	
489	-366	-1220	19	0	14021	
490	-210	-699	-20	0	-1627	
491	-129	-417	-30	206	-1256	
492	-69	-255	-25	735	-540	
493	-122	-229	-7	1036	-516	
494	-4	-29	8	857	-538	
495	-14	-7	1	611	-237	
496	208	98	32	2689	1461	
497	-202	-636	161	919	4939	
498	173	19	22	1992	-201	
499	-276	-920	180	0	6662	
500	-276	-920	180	0	6662	
501	-276	-920	180	0	6662	
502	-197	-658	-13	0	-1418	
503	-167	-405	-21	181	-865	
504	-198	-346	-21	786	-313	
505	-160	-113	3	876	-678	
506	-113	-1	6	507	-644	
507	-142	-88	62	1962	1800	
508	-87	-12	22	1822	700	
509	-275	-917	211	0	6557	
510	-275	-917	211	0	6557	
511	-275	-917	211	0	6557	
512	-192	-639	4	0	-1307	
513	-185	-397	5	44	-660	
514	-253	-344	5	75	58	
515	-332	-345	7	154	-483	
516	-238	-118	9	57	-977	
517	-166	14	3	7	-860	
518	-342	-135	0	263	1221	
519	-271	-699	157	189	3026	
520	-301	-8	-3	239	517	
521	-301	-8	-3	239	517	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
522	-301	-8	-3	239	517	
523	-205	-682	29	0	-1460	
524	-166	-423	41	-99	-960	
525	-171	-321	42	-569	-347	
526	-186	-259	24	-1021	-517	
527	-138	-87	4	-723	-672	
528	-106	-2	3	-524	-542	
529	-281	-125	-48	-1510	1570	
530	-307	-799	-179	-373	3914	
531	-216	0	-21	-1471	751	
532	-216	0	-21	-1471	751	
533	-216	0	-21	-1471	751	
534	-228	-759	34	0	-1759	
535	-126	-456	47	-85	-1417	
536	-47	-279	49	-447	-880	
537	9	-144	33	-778	-588	
538	14	-42	12	-635	-334	
539	10	-9	9	-587	-179	
540	117	46	-52	-2221	1893	
541	-154	-695	-127	-758	6039	
542	107	6	-29	-1835	-69	
543	-309	-1029	-127	0	7879	
544	-309	-1029	-127	0	7879	
545	-309	-1029	-127	0	7879	
546	-244	-814	25	0	-1937	
547	-110	-480	32	91	-1600	
548	-14	-274	35	88	-1035	
549	49	-120	36	62	-637	
550	60	-29	23	-38	-311	
551	61	-3	14	-194	-155	
552	471	189	-6	-9	1784	
553	-21	-689	14	-46	9492	
554	365	3	2	-13	-1158	
555	-379	-1263	45	0	14258	
556	-379	-1263	45	0	14258	
557	-379	-1263	45	0	14258	
558	-247	-824	16	0	-1828	
559	-152	-510	18	285	-1487	
560	-76	-316	25	628	-934	
561	-24	-166	41	949	-642	
562	-19	-45	38	558	-381	
563	-21	-10	21	196	-202	
564	113	45	47	2273	1893	
565	-181	-714	134	802	6502	
566	102	0	20	1812	-73	
567	-319	-1063	0	0	8209	
568	-319	-1063	0	0	8209	
569	-319	-1063	0	0	8209	
570	-245	-816	30	0	-1570	
571	-227	-535	34	322	-1071	
572	-248	-410	38	818	-462	
573	-211	-275	62	1238	-634	
574	-222	-110	47	685	-735	
575	-176	0	29	90	-588	
576	-251	-117	41	1567	1715	
577	-319	-855	155	464	4304	
578	-189	3	18	1393	750	
579	-189	3	18	1393	750	
580	-189	3	18	1393	750	
581	-255	-850	59	0	-1543	
582	-262	-565	76	186	-898	
583	-340	-459	82	195	-172	
584	-416	-402	83	91	-658	
585	-330	-137	58	-123	-1067	
586	-257	9	34	-550	-908	
587	-338	-151	-10	-331	1390	
588	-193	-645	-16	0	2143	
589	-292	-12	-5	-354	637	
590	-292	-12	-5	-354	637	
591	-292	-12	-5	-354	637	
592	-298	-993	97	0	-1911	
593	-267	-654	127	39	-1396	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
594	-264	-466	133	-548	-726	
595	-268	-323	112	-1168	-787	
596	-215	-103	62	-1054	-807	
597	-170	-2	39	-1225	-610	
598	-199	-95	-42	-1964	1789	
599	-333	-865	-156	-516	4372	
600	-142	4	-18	-1778	714	
601	-142	4	-18	-1778	714	
602	-142	4	-18	-1778	714	
603	-337	-1122	110	0	-2305	
604	-242	-722	144	-9	-1909	
605	-164	-451	150	-603	-1270	
606	-107	-236	126	-1188	-902	
607	-87	-67	73	-1190	-542	
608	-78	-10	48	-1509	-306	
609	123	43	-40	-2362	1850	
610	-155	-690	-101	-848	5833	
611	109	1	-23	-1901	-78	
612	-311	-1038	-148	0	7889	
613	-311	-1038	-148	0	7889	
614	-311	-1038	-148	0	7889	
615	-377	-1257	111	0	-2727	
616	-216	-781	143	20	-2332	
617	-103	-451	148	-325	-1612	
618	-24	-196	132	-658	-1014	
619	0	-44	82	-858	-491	
620	-5	-7	53	-1363	-239	
621	499	185	8	-191	1780	
622	-7	-676	32	-47	9274	
623	410	9	4	-237	-1060	
624	-373	-1244	52	0	13928	
625	-373	-1244	52	0	13928	
626	-373	-1244	52	0	13928	
627	-435	-1451	95	0	-3295	
628	-201	-872	124	35	-2851	
629	-54	-470	135	-140	-1980	
630	41	-172	127	-301	-1167	
631	81	-25	81	-489	-495	
632	74	1	49	-949	-209	
633	240	63	74	1883	1909	
634	-162	-680	163	710	6033	
635	260	16	29	1339	-21	
636	-297	-990	145	0	7885	
637	-297	-990	145	0	7885	
638	-297	-990	145	0	7885	
639	-481	-1604	56	0	-3714	
640	-162	-940	89	-49	-3213	
641	-23	-496	120	-80	-2220	
642	49	-169	115	-80	-1284	
643	85	-13	70	-179	-523	
644	67	5	38	-474	-207	
645	1	-96	77	1337	1635	
646	-300	-808	230	428	4008	
647	67	-19	33	1050	761	
648	67	-19	33	1050	761	
649	67	-19	33	1050	761	
650	-501	-1670	2	0	-3931	
651	-63	-956	46	-167	-3417	
652	-9	-515	84	-57	-2410	
653	31	-163	78	18	-1452	
654	50	-3	44	-13	-623	
655	27	13	21	-128	-257	
656	-25	-170	45	473	743	
657	-190	-633	157	0	1243	
658	9	3	2	501	243	
659	9	3	2	501	243	
660	9	3	2	501	243	
661	-497	-1658	-93	0	-3854	
662	31	-909	11	-213	-3642	
663	-1	-492	78	-33	-3040	
664	12	-182	59	40	-2070	
665	20	-22	32	32	-974	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
666	6	3	14	-6	-457

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
1	13	6	-3	-564	263
2	76	-23	-36	-1176	845
3	4	-106	-85	-1490	1802
4	-30	-187	-50	-523	806
5	291	18	-34	-1493	-36
6	269	70	-80	-2099	2101
7	-338	-890	-266	-467	4398
8	-208	-694	-175	0	1349
9	-167	-741	-178	-779	6423
10	458	11	-2	268	-1190
11	557	207	-11	215	1953
12	4	-745	-21	38	10293
13	4	-745	-21	38	10293
14	4	-745	-21	38	10293
15	-327	-1088	-245	0	8609
16	-327	-1088	-245	0	8609
17	-415	-1382	-22	0	15491
18	-415	-1382	-22	0	15491
19	123	-1	25	2125	-92
20	140	50	45	2629	2040
21	-179	-760	114	931	6441
22	-342	-1139	167	0	8710
23	-342	-1139	167	0	8710
24	-342	-1139	167	0	8710
25	-342	-1139	167	0	8710
26	-342	-1139	167	0	8710
27	-342	-1139	167	0	8710
28	-342	-1139	167	0	8710
29	-154	6	20	1992	784
30	-218	-103	48	2187	1962
31	-366	-948	175	571	4809
32	-366	-948	175	571	4809
33	-366	-948	175	571	4809
34	-342	-1138	-90	0	-3201
35	-333	-1109	-29	0	-3709
36	-300	-1001	-131	0	-2719
37	-225	-749	-163	0	-2029
38	-134	-446	-176	0	-1167
39	-72	-239	-170	0	-534
40	-320	-12	7	421	692
41	-372	-165	13	387	1509
42	-210	-700	20	0	2327
43	-210	-700	20	0	2327
44	-210	-700	20	0	2327
45	-13	-43	-149	0	55
46	-21	-569	-111	18	-2738
47	36	-515	-63	89	-3457
48	-64	-519	-172	-120	-2298
49	-65	-394	-207	-171	-1689
50	-63	-245	-225	-94	-893
51	-94	-151	-223	-25	-255
52	-128	-47	-194	-84	518
53	-210	2	-18	-1502	819
54	-277	-128	-43	-1693	1851
55	-349	-920	-175	-481	4569
56	-349	-920	-175	-481	4569
57	-349	-920	-175	-481	4569
58	52	173	-89	0	597
59	-117	91	-115	-294	1262
60	13	-250	-127	-57	-1843
61	1	-255	-96	-46	-2763
62	26	-226	-186	-49	-1484
63	26	-180	-212	89	-1057
64	-21	-145	-229	414	-475
65	-103	-143	-230	863	48

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
66	-248	-163	-202	799	873	
67	-355	-154	-124	-322	1705	
68	107	0	-23	-1967	-87	
69	121	49	-48	-2470	2052	
70	-193	-767	-129	-869	6663	
71	-341	-1136	-101	0	8695	
72	-341	-1136	-101	0	8695	
73	-341	-1136	-101	0	8695	
74	67	222	-44	0	548	
75	-62	136	-51	-493	991	
76	-215	-78	-63	-1265	1261	
77	43	-35	-107	-63	-1033	
78	12	-67	-71	-75	-1768	
79	77	-39	-166	53	-768	
80	82	-46	-193	381	-544	
81	0	-80	-202	936	-283	
82	-117	-140	-193	1754	-105	
83	-355	-272	-169	1731	71	
84	-570	-388	-124	-165	272	
85	-256	-197	-82	-1887	298	
86	392	5	-1	16	-1265	
87	506	204	5	11	1894	
88	-3	-742	-8	23	10324	
89	-416	-1387	-29	0	15594	
90	-416	-1387	-29	0	15594	
91	-416	-1387	-29	0	15594	
92	61	205	-22	0	148	
93	53	171	-25	-432	352	
94	47	67	-35	-958	545	
95	27	-33	-60	-1450	285	
96	61	34	-60	38	-397	
97	25	9	-38	-27	-778	
98	106	21	-101	271	-260	
99	99	4	-121	711	-192	
100	-15	-27	-124	1257	-167	
101	-141	-61	-111	1760	-239	
102	-329	-116	-93	1560	-638	
103	-499	-166	-86	155	-1026	
104	-330	-127	-73	-1064	-532	
105	-16	-29	-55	-864	1	
106	111	4	31	1992	-78	
107	123	50	53	2410	2043	
108	-171	-747	136	807	6287	
109	-332	-1107	206	0	8410	
110	-332	-1107	206	0	8410	
111	-332	-1107	206	0	8410	
112	66	219	-36	0	-27	
113	116	216	-47	-136	172	
114	142	128	-52	-128	382	
115	141	39	-52	-104	292	
116	103	-3	-34	45	111	
117	30	20	-30	256	-139	
118	8	7	-17	72	-343	
119	77	10	-56	749	-72	
120	82	3	-73	1416	-62	
121	-33	-10	-79	2018	-97	
122	-140	-15	-72	2234	-196	
123	-275	-3	-59	1808	-653	
124	-398	14	-51	788	-1111	
125	-271	-1	-44	-180	-621	
126	-33	-16	-30	-330	-33	
127	93	-4	-20	271	32	
128	-241	0	20	1577	818	
129	-313	-137	49	1627	1700	
130	-337	-863	199	395	4197	
131	-337	-863	199	395	4197	
132	-337	-863	199	395	4197	
133	90	301	-51	0	239	
134	92	250	-70	133	446	
135	91	119	-72	683	612	
136	81	1	-48	1180	363	
137	35	-23	-17	953	75	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
138	17	-13	-12	871	-2
139	-335	-8	2	-319	567
140	-381	-149	-4	-326	1337
141	-301	-772	-181	-214	3356
142	-301	-772	-181	-214	3356
143	-301	-772	-181	-214	3356
144	125	415	-43	0	690
145	31	300	-60	153	1136
146	-97	55	-62	874	1420
147	-216	-173	-35	1546	467
148	-194	-91	-5	1092	-436
149	-160	-2	-4	779	-550
150	-95	-13	-27	-2083	779
151	-157	-98	-73	-2230	2015
152	-225	-710	-187	-1041	5550
153	-307	-1024	-243	0	7374
154	-307	-1024	-243	0	7374
155	-307	-1024	-243	0	7374
156	143	478	-4	0	916
157	2	340	-6	-64	1590
158	-225	14	-5	-118	2028
159	-434	-303	-11	-219	526
160	-347	-137	-13	-97	-893
161	-250	21	-4	-23	-1046
162	198	22	-25	-2262	-239
163	239	113	-39	-3046	1633
164	-308	-1027	-208	0	7495
165	-308	-1027	-208	0	7495
166	-308	-1027	-208	0	7495
167	134	448	21	0	745
168	29	324	34	-273	1270
169	-130	25	25	-1202	1474
170	-131	-135	12	-1569	459
171	-231	-135	-9	-1342	-467
172	-170	-1	-7	-779	-700
173	543	225	-7	-424	1705
174	27	-719	-20	-133	10441
175	-413	-1375	-25	0	15863
176	384	-9	-8	-219	-1607
177	384	-9	-8	-219	-1607
178	384	-9	-8	-219	-1607
179	115	385	31	0	426
180	87	305	45	-311	673
181	67	162	45	-1106	1129
182	5	-7	-8	-1297	-251
183	-20	-9	-1	-931	-85
184	159	67	44	2500	2060
185	-169	-753	122	865	6669
186	148	7	24	1914	-151
187	-343	-1145	185	0	9067
188	-343	-1145	185	0	9067
189	-343	-1145	185	0	9067
190	89	297	16	0	-29
191	157	295	22	-149	203
192	184	173	24	-392	413
193	235	75	8	-775	349
194	172	-1	-5	-504	167
195	162	-1	1	-457	25
196	-263	-119	46	1993	1881
197	-360	-924	192	510	4720
198	-195	5	19	1838	829
199	-195	5	19	1838	829
200	-195	5	19	1838	829
201	87	289	-10	0	-51
202	162	289	-13	103	163
203	200	184	-11	232	408
204	217	71	-4	390	338
205	194	10	1	289	153
206	176	-4	-1	281	69
207	-397	-167	2	188	1430
208	-201	-671	1	0	2211
209	-350	-15	2	199	648

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
210	-350	-15	2	199	648
211	-350	-15	2	199	648
212	102	341	-28	0	210
213	118	295	-42	266	447
214	122	150	-40	902	653
215	120	12	-12	1429	385
216	88	-18	9	1073	65
217	70	-11	2	792	-19
218	-334	-143	-53	-1670	1789
219	-347	-899	-188	-511	4511
220	-254	2	-25	-1646	857
221	-254	2	-25	-1646	857
222	-254	2	-25	-1646	857
223	126	419	-27	0	585
224	54	320	-40	235	1042
225	-55	80	-39	993	1359
226	-155	-150	-10	1667	460
227	-131	-81	13	1143	-414
228	-101	0	6	704	-528
229	202	81	-44	-2718	1946
230	-198	-806	-185	-922	7162
231	184	6	-17	-2128	-65
232	-343	-1144	-61	0	9001
233	-343	-1144	-61	0	9001
234	-343	-1144	-61	0	9001
235	140	468	5	0	817
236	15	345	6	-1	1496
237	-200	24	6	-71	1960
238	-389	-289	4	-87	509
239	-302	-132	2	-91	-877
240	-209	20	2	-55	-1026
241	571	236	-9	-245	1903
242	-7	-773	-24	1	10936
243	410	-7	-10	-131	-1594
244	-430	-1433	-42	0	16472
245	-430	-1433	-42	0	16472
246	-430	-1433	-42	0	16472
247	127	422	31	0	614
248	47	321	44	-245	1080
249	-81	59	38	-1038	1379
250	-103	-120	20	-1786	459
251	-157	-99	-5	-1217	-442
252	-117	3	-3	-803	-548
253	141	56	47	2454	2233
254	-183	-809	139	835	7129
255	144	12	26	1936	-52
256	-360	-1198	118	0	9210
257	-360	-1198	118	0	9210
258	-360	-1198	118	0	9210
259	92	308	31	0	71
260	130	285	43	-252	303
261	154	163	39	-795	560
262	161	28	14	-1372	354
263	136	-7	-5	-964	68
264	110	-11	-1	-767	13
265	-365	-166	36	1397	1779
266	-354	-928	199	380	4450
267	-294	-6	14	1242	882
268	-294	-6	14	1242	882
269	-294	-6	14	1242	882
270	77	255	-2	0	-208
271	175	283	-2	-20	23
272	232	194	-3	-30	311
273	259	88	-4	-34	302
274	243	20	-3	-18	152
275	224	1	-2	4	66
276	-373	-167	-29	-1244	1731
277	-343	-903	-183	-348	4232
278	-304	-7	-10	-1071	858
279	-304	-7	-10	-1071	858
280	-304	-7	-10	-1071	858
281	93	311	-36	0	52

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
282	138	292	-49	224	285
283	163	171	-46	729	546
284	172	37	-23	1285	356
285	146	-3	-2	926	76
286	126	-8	-4	809	14
287	103	41	-46	-2344	2153
288	-195	-794	-137	-815	6741
289	100	5	-25	-1899	-17
290	-347	-1156	-113	0	8630
291	-347	-1156	-113	0	8630
292	-347	-1156	-113	0	8630
293	130	432	-39	0	619
294	51	330	-52	211	1046
295	-66	76	-47	1021	1330
296	-75	-102	-30	1733	466
297	-136	-88	-3	1243	-377
298	-106	2	-4	809	-445
299	505	205	2	-3	1932
300	-6	-764	3	-2	10564
301	385	3	1	3	-1312
302	-427	-1425	3	0	15952
303	-427	-1425	3	0	15952
304	-427	-1425	3	0	15952
305	148	493	-2	0	853
306	29	362	1	-49	1495
307	-184	42	-22	140	1956
308	-371	-271	-16	139	529
309	-285	-126	-7	205	-840
310	-193	18	-17	5	-950
311	109	43	50	2347	2142
312	-194	-787	142	809	6722
313	105	5	27	1920	-24
314	-344	-1146	120	0	8612
315	-344	-1146	120	0	8612
316	-344	-1146	120	0	8612
317	133	445	18	0	584
318	84	345	31	-234	1022
319	-12	115	34	-824	1318
320	-164	-145	-4	-1317	492
321	-91	-64	-20	-928	-333
322	-61	1	-10	-597	-500
323	-364	-162	35	1288	1695
324	-338	-887	189	349	4178
325	-294	-5	13	1144	841
326	-294	-5	13	1144	841
327	-294	-5	13	1144	841
328	111	370	13	0	211
329	143	321	18	-132	394
330	175	186	18	-504	552
331	193	63	3	-732	415
332	138	-1	-8	-579	199
333	107	-12	-3	-353	95
334	-362	-161	-30	-1242	1681
335	-339	-877	-191	-331	4070
336	-296	-8	-10	-1088	837
337	-296	-8	-10	-1088	837
338	-296	-8	-10	-1088	837
339	111	370	-13	0	211
340	143	321	-18	132	394
341	175	186	-18	504	552
342	193	63	-3	732	415
343	138	-1	8	579	199
344	107	-12	3	353	95
345	103	40	-44	-2297	2099
346	-177	-766	-131	-785	6264
347	99	5	-27	-1871	-23
348	-337	-1123	-203	0	8308
349	-337	-1123	-203	0	8308
350	-337	-1123	-203	0	8308
351	133	445	-18	0	584
352	84	345	-31	234	1022
353	-12	115	-34	824	1318

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
354	-164	-145	4	1317	492
355	-91	-64	20	928	-333
356	-61	1	10	597	-500
357	492	199	-3	1	1880
358	4	-746	15	-18	10347
359	376	3	2	2	-1283
360	-420	-1401	39	0	15652
361	-420	-1401	39	0	15652
362	-420	-1401	39	0	15652
363	148	493	2	0	853
364	29	362	-1	49	1495
365	-184	42	22	-140	1956
366	-371	-271	16	-139	529
367	-285	-126	7	-205	-840
368	-193	18	17	-5	-950
369	106	42	47	2289	2105
370	-201	-775	139	783	6574
371	100	3	24	1868	-13
372	-337	-1123	115	0	8418
373	-337	-1123	115	0	8418
374	-337	-1123	115	0	8418
375	130	432	39	0	619
376	51	330	52	-211	1046
377	-66	76	47	-1021	1330
378	-75	-102	30	-1733	466
379	-136	-88	3	-1243	-377
380	-106	2	4	-809	-445
381	-360	-160	32	1231	1675
382	-333	-874	183	339	4106
383	-291	-4	12	1081	829
384	-291	-4	12	1081	829
385	-291	-4	12	1081	829
386	93	311	36	0	52
387	138	292	49	-224	285
388	163	171	46	-729	546
389	172	37	23	-1285	356
390	146	-3	2	-926	76
391	126	-8	4	-809	14
392	-352	-158	-31	-1293	1692
393	-340	-878	-195	-345	4153
394	-284	-6	-10	-1138	842
395	-284	-6	-10	-1138	842
396	-284	-6	-10	-1138	842
397	77	255	2	0	-208
398	175	283	2	20	23
399	232	194	3	30	311
400	259	88	4	34	302
401	243	20	3	18	152
402	224	1	2	-4	66
403	127	51	-41	-2300	2112
404	-178	-762	-128	-766	6395
405	128	9	-25	-1816	-40
406	-338	-1126	-202	0	8526
407	-338	-1126	-202	0	8526
408	-338	-1126	-202	0	8526
409	92	308	-31	0	71
410	130	285	-43	252	303
411	154	163	-39	795	560
412	161	28	-14	1372	354
413	136	-7	5	964	68
414	110	-11	1	767	13
415	527	217	10	230	1766
416	16	-728	13	20	10355
417	379	-4	8	120	-1495
418	-413	-1376	18	0	15683
419	-413	-1376	18	0	15683
420	-413	-1376	18	0	15683
421	127	422	-31	0	614
422	47	321	-44	245	1080
423	-81	59	-38	1038	1379
424	-103	-120	-20	1786	459
425	-157	-99	5	1217	-442

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
426	-117	3	3	803	-548
427	183	73	36	2554	1843
428	-183	-755	158	857	6243
429	165	5	18	1996	-61
430	-322	-1074	187	0	8243
431	-322	-1074	187	0	8243
432	-322	-1074	187	0	8243
433	140	468	-5	0	817
434	15	345	-6	1	1496
435	-200	24	-6	71	1960
436	-389	-289	-4	87	509
437	-302	-132	-2	91	-877
438	-209	20	-2	55	-1026
439	-324	-138	45	1554	1711
440	-338	-853	186	457	4196
441	-247	-1	20	1520	827
442	-247	-1	20	1520	827
443	-247	-1	20	1520	827
444	126	419	27	0	585
445	54	320	40	-235	1042
446	-55	80	39	-993	1359
447	-155	-150	10	-1667	460
448	-131	-81	-13	-1143	-414
449	-101	0	-6	-704	-528
450	-387	-161	-9	-232	1390
451	-196	-652	-8	0	2151
452	-339	-13	-5	-267	629
453	-339	-13	-5	-267	629
454	-339	-13	-5	-267	629
455	102	341	28	0	210
456	118	295	42	-266	447
457	122	150	40	-902	653
458	120	12	12	-1429	385
459	88	-18	-9	-1073	65
460	70	-11	-2	-792	-19
461	-254	-116	-51	-2002	1863
462	-357	-915	-196	-510	4693
463	-188	5	-21	-1867	821
464	-188	5	-21	-1867	821
465	-188	5	-21	-1867	821
466	87	289	10	0	-51
467	162	289	13	-103	163
468	200	184	11	-232	408
469	217	71	4	-390	338
470	194	10	-1	-289	153
471	176	-4	1	-281	69
472	164	69	-47	-2496	2054
473	-168	-748	-126	-861	6658
474	153	7	-25	-1921	-154
475	-342	-1139	-190	0	9055
476	-342	-1139	-190	0	9055
477	-342	-1139	-190	0	9055
478	89	297	-16	0	-29
479	157	295	-22	149	203
480	184	173	-24	392	413
481	235	75	-8	775	349
482	172	-1	5	504	167
483	162	-1	-1	457	25
484	544	225	5	431	1706
485	27	-719	17	137	10441
486	385	-9	7	220	-1607
487	-412	-1375	21	0	15864
488	-412	-1375	21	0	15864
489	-412	-1375	21	0	15864
490	115	385	-31	0	426
491	87	305	-45	311	673
492	67	162	-45	1106	1129
493	-131	-135	-12	1569	459
494	5	-7	8	1297	-251
495	-20	-9	1	931	-85
496	237	112	37	3052	1637
497	-227	-714	183	1044	5561

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
498	196	21	25	2261	-237
499	-310	-1033	204	0	7505
500	-310	-1033	204	0	7505
501	-310	-1033	204	0	7505
502	134	448	-21	0	745
503	29	324	-34	273	1270
504	-130	25	-25	1202	1474
505	-231	-135	9	1342	-467
506	-170	-1	7	779	-700
507	-161	-99	70	2228	2021
508	-99	-13	25	2069	784
509	-309	-1031	238	0	7387
510	-309	-1031	238	0	7387
511	-309	-1031	238	0	7387
512	143	478	4	0	916
513	2	340	6	64	1590
514	-225	14	5	118	2028
515	-434	-303	11	219	526
516	-347	-137	13	97	-893
517	-250	21	4	23	-1046
518	-388	-152	0	300	1362
519	-304	-783	177	214	3393
520	-342	-9	-3	272	579
521	-342	-9	-3	272	579
522	-342	-9	-3	272	579
523	125	415	43	0	690
524	31	300	60	-153	1136
525	-97	55	62	-874	1420
526	-216	-173	35	-1546	467
527	-194	-91	5	-1092	-436
528	-160	-2	4	-779	-550
529	-319	-141	-55	-1714	1759
530	-345	-897	-202	-422	4400
531	-245	1	-23	-1670	844
532	-245	1	-23	-1670	844
533	-245	1	-23	-1670	844
534	90	301	51	0	239
535	92	250	70	-133	446
536	91	119	72	-683	612
537	81	1	48	-1180	363
538	35	-23	17	-953	75
539	17	-13	12	-871	-2
540	133	53	-59	-2522	2127
541	-174	-781	-144	-859	6811
542	121	7	-33	-2084	-88
543	-347	-1158	-145	0	8890
544	-347	-1158	-145	0	8890
545	-347	-1158	-145	0	8890
546	66	219	36	0	-27
547	116	216	47	136	172
548	142	128	52	128	382
549	141	39	52	104	292
550	103	-3	34	-45	111
551	93	-4	20	-271	32
552	535	216	-7	-11	2003
553	-21	-774	16	-52	10731
554	414	4	2	-15	-1324
555	-427	-1424	50	0	16132
556	-427	-1424	50	0	16132
557	-427	-1424	50	0	16132
558	61	205	22	0	148
559	53	171	25	432	352
560	47	67	35	958	545
561	27	-33	60	1450	285
562	-16	-29	55	864	1
563	-33	-16	30	330	-33
564	129	52	54	2581	2127
565	-204	-803	152	910	7337
566	116	1	23	2058	-92
567	-359	-1196	1	0	9265
568	-359	-1196	1	0	9265
569	-359	-1196	1	0	9265

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
570	67	222	44	0	548	
571	-62	136	51	493	991	
572	-215	-78	63	1265	1261	
573	-256	-197	82	1887	298	
574	-330	-127	73	1064	-532	
575	-271	-1	44	180	-621	
576	-285	-132	47	1780	1923	
577	-358	-960	176	525	4842	
578	-215	4	21	1583	843	
579	-215	4	21	1583	843	
580	-215	4	21	1583	843	
581	52	173	89	0	597	
582	-117	91	115	294	1262	
583	-355	-154	124	322	1705	
584	-570	-388	124	165	272	
585	-499	-166	86	-155	-1026	
586	-398	14	51	-788	-1111	
587	-384	-171	-11	-375	1554	
588	-216	-722	-18	0	2394	
589	-331	-14	-6	-401	714	
590	-331	-14	-6	-401	714	
591	-331	-14	-6	-401	714	
592	-13	-43	149	0	55	
593	-128	-47	194	84	518	
594	-248	-163	202	-799	873	
595	-355	-272	169	-1731	71	
596	-329	-116	93	-1560	-638	
597	-275	-3	59	-1808	-653	
598	-225	-107	-47	-2230	2008	
599	-375	-972	-176	-584	4920	
600	-161	5	-20	-2019	802	
601	-161	5	-20	-2019	802	
602	-161	5	-20	-2019	802	
603	-72	-239	170	0	-534	
604	-94	-151	223	25	-255	
605	-103	-143	230	-863	48	
606	-117	-140	193	-1754	-105	
607	-141	-61	111	-1760	-239	
608	-140	-15	72	-2234	-196	
609	140	50	-45	-2682	2077	
610	-174	-776	-114	-961	6578	
611	123	1	-26	-2158	-99	
612	-350	-1167	-168	0	8903	
613	-350	-1167	-168	0	8903	
614	-350	-1167	-168	0	8903	
615	-134	-446	176	0	-1167	
616	-63	-245	225	94	-893	
617	-21	-145	229	-414	-475	
618	0	-80	202	-936	-283	
619	-15	-27	124	-1257	-167	
620	-33	-10	79	-2018	-97	
621	567	212	10	-217	1999	
622	-5	-760	36	-53	10483	
623	465	10	5	-268	-1213	
624	-421	-1402	59	0	15756	
625	-421	-1402	59	0	15756	
626	-421	-1402	59	0	15756	
627	-225	-749	163	0	-2029	
628	-65	-394	207	171	-1689	
629	26	-180	212	-89	-1057	
630	82	-46	193	-381	-544	
631	99	4	121	-711	-192	
632	82	3	73	-1416	-62	
633	272	72	84	2139	2144	
634	-182	-764	185	805	6804	
635	295	18	33	1521	-34	
636	-334	-1113	165	0	8897	
637	-334	-1113	165	0	8897	
638	-334	-1113	165	0	8897	
639	-300	-1001	131	0	-2719	
640	-64	-519	172	120	-2298	
641	26	-226	186	49	-1484	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
642	77	-39	166	-53	-768
643	106	21	101	-271	-260
644	77	10	56	-749	-72
645	1	-109	87	1519	1833
646	-337	-906	261	484	4508
647	76	-21	38	1194	856
648	76	-21	38	1194	856
649	76	-21	38	1194	856
650	-342	-1138	90	0	-3201
651	-21	-569	111	-18	-2738
652	13	-250	127	57	-1843
653	43	-35	107	63	-1033
654	61	34	60	-38	-397
655	30	20	30	-256	-139
656	-29	-192	52	537	821
657	-212	-708	178	0	1375
658	10	4	3	569	268
659	10	4	3	569	268
660	10	4	3	569	268
661	-333	-1109	29	0	-3709
662	36	-515	63	-89	-3457
663	1	-255	96	46	-2763
664	12	-67	71	75	-1768
665	25	9	38	27	-778
666	8	7	17	-72	-343

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
1	12	6	-3	-529	250
2	71	-22	-33	-1103	796
3	4	-100	-80	-1398	1702
4	-28	-176	-47	-490	767
5	273	17	-32	-1401	-29
6	252	66	-75	-1969	1982
7	-318	-840	-250	-439	4147
8	-197	-656	-165	0	1283
9	-157	-699	-167	-731	6048
10	430	10	-2	252	-1113
11	523	194	-11	202	1842
12	3	-702	-20	36	9679
13	3	-702	-20	36	9679
14	3	-702	-20	36	9679
15	-308	-1026	-230	0	8102
16	-308	-1026	-230	0	8102
17	-391	-1302	-21	0	14561
18	-391	-1302	-21	0	14561
19	116	0	24	1994	-82
20	132	46	43	2466	1924
21	-169	-717	107	874	6064
22	-322	-1074	157	0	8197
23	-322	-1074	157	0	8197
24	-322	-1074	157	0	8197
25	-322	-1074	157	0	8197
26	-322	-1074	157	0	8197
27	-322	-1074	157	0	8197
28	-322	-1074	157	0	8197
29	-145	5	19	1869	740
30	-205	-97	45	2052	1852
31	-345	-894	164	537	4532
32	-345	-894	164	537	4532
33	-345	-894	164	537	4532
34	-343	-1144	-88	0	-3203
35	-335	-1115	-26	0	-3696
36	-303	-1009	-129	0	-2727
37	-228	-760	-161	0	-2046
38	-138	-461	-174	0	-1194
39	-77	-256	-168	0	-568
40	-300	-11	6	395	653
41	-350	-155	13	364	1427

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
42	-199	-662	19	0	2201	
43	-199	-662	19	0	2201	
44	-199	-662	19	0	2201	
45	-19	-63	-147	0	15	
46	-22	-574	-110	21	-2740	
47	35	-521	-62	91	-3446	
48	-66	-525	-169	-116	-2307	
49	-68	-402	-204	-168	-1705	
50	-65	-255	-223	-92	-919	
51	-97	-162	-220	-24	-288	
52	-130	-59	-192	-82	477	
53	-197	2	-16	-1409	772	
54	-260	-121	-40	-1589	1748	
55	-329	-868	-164	-452	4307	
56	-329	-868	-164	-452	4307	
57	-329	-868	-164	-452	4307	
58	45	151	-88	0	551	
59	-119	78	-113	-291	1212	
60	13	-255	-125	-54	-1847	
61	1	-259	-96	-44	-2757	
62	25	-230	-184	-46	-1492	
63	24	-185	-210	90	-1071	
64	-22	-151	-227	411	-496	
65	-104	-149	-228	854	21	
66	-247	-168	-200	791	837	
67	-353	-159	-123	-318	1659	
68	100	0	-22	-1845	-77	
69	113	45	-45	-2317	1935	
70	-182	-724	-121	-816	6272	
71	-321	-1071	-95	0	8183	
72	-321	-1071	-95	0	8183	
73	-321	-1071	-95	0	8183	
74	60	200	-43	0	502	
75	-65	121	-51	-488	944	
76	-215	-84	-62	-1250	1220	
77	42	-38	-106	-62	-1037	
78	12	-69	-70	-74	-1766	
79	76	-42	-164	54	-776	
80	81	-48	-191	378	-554	
81	-1	-82	-199	926	-297	
82	-116	-141	-191	1735	-121	
83	-352	-272	-167	1712	53	
84	-564	-387	-123	-163	251	
85	-254	-198	-81	-1865	277	
86	368	5	-1	15	-1183	
87	475	191	5	10	1787	
88	-4	-700	-8	21	9708	
89	-392	-1306	-28	0	14658	
90	-392	-1306	-28	0	14658	
91	-392	-1306	-28	0	14658	
92	55	183	-22	0	107	
93	48	157	-25	-428	313	
94	44	59	-35	-947	513	
95	25	-35	-59	-1433	265	
96	61	33	-60	38	-399	
97	25	8	-37	-27	-779	
98	105	21	-100	268	-264	
99	98	3	-120	704	-197	
100	-15	-27	-122	1243	-173	
101	-140	-61	-110	1741	-244	
102	-326	-115	-92	1543	-639	
103	-493	-165	-85	154	-1022	
104	-326	-126	-72	-1051	-534	
105	-16	-29	-55	-854	-7	
106	104	4	29	1869	-69	
107	115	46	50	2261	1928	
108	-161	-704	128	758	5920	
109	-313	-1043	193	0	7916	
110	-313	-1043	193	0	7916	
111	-313	-1043	193	0	7916	
112	59	197	-35	0	-66	
113	111	201	-46	-135	135	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
114	139	119	-51	-127	351	
115	138	35	-51	-102	271	
116	102	-3	-34	45	102	
117	30	20	-30	252	-141	
118	8	7	-17	70	-344	
119	77	10	-55	740	-75	
120	81	3	-73	1401	-65	
121	-33	-10	-78	1996	-99	
122	-138	-15	-71	2210	-198	
123	-272	-3	-58	1788	-649	
124	-394	14	-50	779	-1102	
125	-268	-1	-43	-177	-618	
126	-32	-16	-30	-326	-37	
127	92	-4	-19	268	28	
128	-226	0	19	1480	772	
129	-294	-129	46	1527	1606	
130	-318	-815	187	371	3958	
131	-318	-815	187	371	3958	
132	-318	-815	187	371	3958	
133	83	278	-50	0	197	
134	87	235	-69	132	406	
135	88	111	-71	675	579	
136	79	-2	-47	1167	342	
137	34	-23	-17	942	67	
138	17	-13	-12	862	-6	
139	-314	-8	2	-299	536	
140	-357	-140	-4	-306	1265	
141	-284	-729	-171	-201	3168	
142	-284	-729	-171	-201	3168	
143	-284	-729	-171	-201	3168	
144	117	391	-42	0	643	
145	26	284	-59	151	1088	
146	-98	47	-61	864	1378	
147	-214	-174	-34	1529	445	
148	-192	-90	-5	1080	-439	
149	-158	-2	-4	771	-548	
150	-89	-12	-25	-1954	735	
151	-147	-93	-68	-2092	1901	
152	-213	-670	-175	-976	5229	
153	-290	-966	-228	0	6945	
154	-290	-966	-228	0	6945	
155	-290	-966	-228	0	6945	
156	136	453	-4	0	867	
157	-2	323	-6	-63	1537	
158	-225	7	-5	-116	1978	
159	-430	-302	-11	-217	503	
160	-343	-136	-12	-96	-890	
161	-247	21	-4	-23	-1037	
162	185	20	-24	-2123	-220	
163	224	105	-36	-2858	1542	
164	-291	-968	-196	0	7059	
165	-291	-968	-196	0	7059	
166	-291	-968	-196	0	7059	
167	127	423	21	0	698	
168	25	307	33	-270	1221	
169	-131	17	24	-1189	1431	
170	-130	-137	12	-1552	438	
171	-228	-134	-9	-1327	-469	
172	-168	-1	-7	-770	-696	
173	509	211	-7	-398	1610	
174	24	-678	-19	-124	9817	
175	-389	-1295	-23	0	14909	
176	361	-9	-7	-206	-1504	
177	361	-9	-7	-206	-1504	
178	361	-9	-7	-206	-1504	
179	108	361	31	0	382	
180	82	289	45	-307	631	
181	64	153	44	-1094	1090	
182	5	-7	-8	-1282	-256	
183	-20	-9	-1	-921	-88	
184	149	63	41	2346	1943	
185	-159	-710	114	812	6278	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
186	139	6	22	1796	-137
187	-324	-1079	174	0	8532
188	-324	-1079	174	0	8532
189	-324	-1079	174	0	8532
190	82	274	16	0	-68
191	151	279	22	-148	166
192	180	164	23	-388	382
193	232	71	8	-766	328
194	170	-2	-5	-499	157
195	160	-1	1	-451	21
196	-246	-112	43	1870	1776
197	-339	-872	180	479	4448
198	-183	4	18	1725	782
199	-183	4	18	1725	782
200	-183	4	18	1725	782
201	80	267	-9	0	-90
202	156	273	-13	101	126
203	195	174	-11	230	377
204	213	67	-4	386	317
205	192	9	1	285	143
206	174	-4	-1	278	64
207	-373	-157	2	177	1352
208	-190	-635	1	0	2092
209	-329	-14	2	187	612
210	-329	-14	2	187	612
211	-329	-14	2	187	612
212	95	317	-28	0	169
213	113	279	-41	263	407
214	119	141	-39	892	619
215	118	9	-12	1413	364
216	87	-18	9	1061	56
217	69	-11	2	783	-23
218	-314	-134	-49	-1567	1690
219	-327	-848	-177	-480	4253
220	-238	2	-23	-1544	809
221	-238	2	-23	-1544	809
222	-238	2	-23	-1544	809
223	118	394	-27	0	540
224	50	304	-40	233	995
225	-57	72	-39	982	1318
226	-154	-151	-10	1648	438
227	-129	-81	12	1130	-418
228	-100	0	6	696	-526
229	189	75	-41	-2550	1836
230	-186	-760	-174	-866	6741
231	172	6	-16	-1997	-57
232	-323	-1078	-57	0	8471
233	-323	-1078	-57	0	8471
234	-323	-1078	-57	0	8471
235	133	443	5	0	769
236	11	328	6	-1	1444
237	-200	17	6	-70	1912
238	-386	-289	4	-86	486
239	-299	-131	2	-90	-875
240	-207	20	2	-54	-1018
241	536	221	-9	-230	1796
242	-7	-729	-22	1	10282
243	385	-6	-9	-123	-1491
244	-405	-1349	-40	0	15481
245	-405	-1349	-40	0	15481
246	-405	-1349	-40	0	15481
247	119	398	30	0	567
248	43	305	44	-242	1033
249	-82	51	38	-1026	1337
250	-103	-122	20	-1766	437
251	-155	-99	-5	-1204	-445
252	-116	3	-2	-794	-546
253	132	53	44	2302	2105
254	-173	-763	130	784	6709
255	135	11	25	1817	-44
256	-339	-1129	110	0	8667
257	-339	-1129	110	0	8667

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
258	-339	-1129	110	0	8667	
259	86	285	31	0	31	
260	124	269	43	-250	265	
261	150	154	39	-786	527	
262	158	25	14	-1356	333	
263	134	-7	-5	-954	60	
264	109	-10	-1	-758	9	
265	-343	-156	34	1311	1680	
266	-333	-876	187	357	4195	
267	-276	-6	13	1165	832	
268	-276	-6	13	1165	832	
269	-276	-6	13	1165	832	
270	70	233	-2	0	-244	
271	169	267	-2	-19	-12	
272	227	185	-3	-30	281	
273	255	84	-4	-34	282	
274	240	19	-3	-18	142	
275	222	1	-2	4	62	
276	-350	-157	-27	-1167	1635	
277	-324	-853	-172	-327	3990	
278	-285	-6	-10	-1005	809	
279	-285	-6	-10	-1005	809	
280	-285	-6	-10	-1005	809	
281	86	288	-35	0	12	
282	133	276	-48	221	247	
283	158	162	-46	721	514	
284	170	34	-22	1270	335	
285	145	-4	-2	915	67	
286	125	-8	-4	800	10	
287	97	38	-43	-2199	2031	
288	-184	-748	-128	-765	6346	
289	94	4	-23	-1782	-12	
290	-327	-1089	-106	0	8123	
291	-327	-1089	-106	0	8123	
292	-327	-1089	-106	0	8123	
293	122	408	-39	0	573	
294	47	314	-51	208	999	
295	-67	67	-47	1010	1289	
296	-75	-104	-30	1713	444	
297	-135	-87	-3	1229	-380	
298	-105	2	-4	800	-443	
299	473	192	1	-3	1822	
300	-6	-720	2	-2	9933	
301	361	2	1	3	-1227	
302	-402	-1341	3	0	14994	
303	-402	-1341	3	0	14994	
304	-402	-1341	3	0	14994	
305	140	468	-2	0	805	
306	25	346	1	-48	1443	
307	-185	34	-22	138	1907	
308	-368	-270	-15	137	506	
309	-281	-125	-7	203	-838	
310	-191	18	-16	5	-943	
311	102	40	47	2202	2020	
312	-183	-742	133	759	6328	
313	99	5	25	1801	-18	
314	-324	-1080	113	0	8106	
315	-324	-1080	113	0	8106	
316	-324	-1080	113	0	8106	
317	126	420	18	0	538	
318	79	329	30	-231	976	
319	-14	106	34	-815	1277	
320	-163	-147	-4	-1302	469	
321	-90	-64	-20	-917	-337	
322	-60	1	-10	-590	-498	
323	-342	-152	33	1208	1601	
324	-319	-837	178	328	3940	
325	-276	-5	12	1073	793	
326	-276	-5	12	1073	793	
327	-276	-5	12	1073	793	
328	104	346	12	0	170	
329	138	305	18	-130	355	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
330	171	176	17	-498	519	
331	190	60	3	-723	393	
332	136	-2	-7	-572	189	
333	106	-11	-3	-349	90	
334	-340	-152	-28	-1165	1588	
335	-319	-827	-180	-311	3838	
336	-278	-7	-9	-1021	789	
337	-278	-7	-9	-1021	789	
338	-278	-7	-9	-1021	789	
339	104	346	-12	0	170	
340	138	305	-18	130	355	
341	171	176	-17	498	519	
342	190	60	-3	723	393	
343	136	-2	7	572	189	
344	106	-11	3	349	90	
345	96	37	-41	-2155	1980	
346	-167	-722	-123	-737	5899	
347	93	5	-26	-1755	-17	
348	-318	-1059	-191	0	7820	
349	-318	-1059	-191	0	7820	
350	-318	-1059	-191	0	7820	
351	126	420	-18	0	538	
352	79	329	-30	231	976	
353	-14	106	-34	815	1277	
354	-163	-147	4	1302	469	
355	-90	-64	20	917	-337	
356	-60	1	10	590	-498	
357	462	187	-3	1	1774	
358	3	-704	14	-17	9730	
359	353	3	2	2	-1200	
360	-396	-1319	37	0	14712	
361	-396	-1319	37	0	14712	
362	-396	-1319	37	0	14712	
363	140	468	2	0	805	
364	25	346	-1	48	1443	
365	-185	34	22	-138	1907	
366	-368	-270	15	-137	506	
367	-281	-125	7	-203	-838	
368	-191	18	16	-5	-943	
369	99	39	44	2148	1985	
370	-189	-731	131	735	6189	
371	94	3	23	1752	-8	
372	-318	-1058	108	0	7924	
373	-318	-1058	108	0	7924	
374	-318	-1058	108	0	7924	
375	122	408	39	0	573	
376	47	314	51	-208	999	
377	-67	67	47	-1010	1289	
378	-75	-104	30	-1713	444	
379	-135	-87	3	-1229	-380	
380	-105	2	4	-800	-443	
381	-338	-150	30	1155	1582	
382	-314	-825	172	319	3873	
383	-273	-4	11	1014	782	
384	-273	-4	11	1014	782	
385	-273	-4	11	1014	782	
386	86	288	35	0	12	
387	133	276	48	-221	247	
388	158	162	46	-721	514	
389	170	34	22	-1270	335	
390	145	-4	2	-915	67	
391	125	-8	4	-800	10	
392	-330	-149	-29	-1213	1598	
393	-321	-829	-183	-324	3916	
394	-267	-6	-10	-1068	794	
395	-267	-6	-10	-1068	794	
396	-267	-6	-10	-1068	794	
397	70	233	2	0	-244	
398	169	267	2	19	-12	
399	227	185	3	30	281	
400	255	84	4	34	282	
401	240	19	3	18	142	

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
402	222	1	2	-4	62
403	119	48	-38	-2158	1991
404	-167	-718	-120	-719	6021
405	121	8	-23	-1704	-34
406	-318	-1062	-190	0	8025
407	-318	-1062	-190	0	8025
408	-318	-1062	-190	0	8025
409	86	285	-31	0	31
410	124	269	-43	250	265
411	150	154	-39	786	527
412	158	25	-14	1356	333
413	134	-7	5	954	60
414	109	-10	1	758	9
415	494	203	9	216	1667
416	14	-687	13	19	9736
417	356	-4	8	113	-1399
418	-389	-1296	16	0	14741
419	-389	-1296	16	0	14741
420	-389	-1296	16	0	14741
421	119	398	-30	0	567
422	43	305	-44	242	1033
423	-82	51	-38	1026	1337
424	-103	-122	-20	1766	437
425	-155	-99	5	1204	-445
426	-116	3	2	794	-546
427	172	68	34	2397	1740
428	-173	-712	149	804	5878
429	155	5	16	1873	-53
430	-304	-1012	175	0	7759
431	-304	-1012	175	0	7759
432	-304	-1012	175	0	7759
433	133	443	-5	0	769
434	11	328	-6	1	1444
435	-200	17	-6	70	1912
436	-386	-289	-4	86	486
437	-299	-131	-2	90	-875
438	-207	20	-2	54	-1018
439	-304	-130	42	1458	1616
440	-319	-806	175	430	3957
441	-232	-1	18	1426	780
442	-232	-1	18	1426	780
443	-232	-1	18	1426	780
444	118	394	27	0	540
445	50	304	40	-233	995
446	-57	72	39	-982	1318
447	-154	-151	10	-1648	438
448	-129	-81	-12	-1130	-418
449	-100	0	-6	-696	-526
450	-363	-152	-8	-218	1315
451	-185	-616	-7	0	2036
452	-318	-12	-5	-251	595
453	-318	-12	-5	-251	595
454	-318	-12	-5	-251	595
455	95	317	28	0	169
456	113	279	41	-263	407
457	119	141	39	-892	619
458	118	9	12	-1413	364
459	87	-18	-9	-1061	56
460	69	-11	-2	-783	-23
461	-238	-109	-48	-1879	1759
462	-337	-864	-184	-479	4424
463	-176	5	-20	-1752	774
464	-176	5	-20	-1752	774
465	-176	5	-20	-1752	774
466	80	267	9	0	-90
467	156	273	13	-101	126
468	195	174	11	-230	377
469	213	67	4	-386	317
470	192	9	-1	-285	143
471	174	-4	1	-278	64
472	154	64	-44	-2342	1937
473	-158	-706	-118	-809	6268

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
474	143	6	-23	-1802	-140	
475	-322	-1073	-178	0	8521	
476	-322	-1073	-178	0	8521	
477	-322	-1073	-178	0	8521	
478	82	274	-16	0	-68	
479	151	279	-22	148	166	
480	180	164	-23	388	382	
481	232	71	-8	766	328	
482	170	-2	5	499	157	
483	160	-1	-1	451	21	
484	510	211	5	405	1610	
485	24	-678	16	128	9817	
486	362	-9	7	207	-1504	
487	-388	-1295	20	0	14910	
488	-388	-1295	20	0	14910	
489	-388	-1295	20	0	14910	
490	108	361	-31	0	382	
491	82	289	-45	307	631	
492	64	153	-44	1094	1090	
493	-130	-137	-12	1552	438	
494	5	-7	8	1282	-256	
495	-20	-9	1	921	-88	
496	222	105	34	2864	1546	
497	-214	-674	172	979	5239	
498	184	20	23	2122	-219	
499	-292	-975	191	0	7069	
500	-292	-975	191	0	7069	
501	-292	-975	191	0	7069	
502	127	423	-21	0	698	
503	25	307	-33	270	1221	
504	-131	17	-24	1189	1431	
505	-228	-134	9	1327	-469	
506	-168	-1	7	770	-696	
507	-151	-94	66	2091	1907	
508	-93	-13	24	1941	740	
509	-292	-972	224	0	6957	
510	-292	-972	224	0	6957	
511	-292	-972	224	0	6957	
512	136	453	4	0	867	
513	-2	323	6	63	1537	
514	-225	7	5	116	1978	
515	-430	-302	11	217	503	
516	-343	-136	12	96	-890	
517	-247	21	4	23	-1037	
518	-364	-143	0	281	1289	
519	-287	-740	167	201	3203	
520	-321	-9	-3	255	547	
521	-321	-9	-3	255	547	
522	-321	-9	-3	255	547	
523	117	391	42	0	643	
524	26	284	59	-151	1088	
525	-98	47	61	-864	1378	
526	-214	-174	34	-1529	445	
527	-192	-90	5	-1080	-439	
528	-158	-2	4	-771	-548	
529	-300	-133	-52	-1608	1661	
530	-325	-847	-190	-397	4149	
531	-230	0	-22	-1567	796	
532	-230	0	-22	-1567	796	
533	-230	0	-22	-1567	796	
534	83	278	50	0	197	
535	87	235	69	-132	406	
536	88	111	71	-675	579	
537	79	-2	47	-1167	342	
538	34	-23	17	-942	67	
539	17	-13	12	-862	-6	
540	124	50	-55	-2366	2006	
541	-164	-737	-135	-807	6412	
542	113	6	-31	-1956	-78	
543	-327	-1091	-136	0	8367	
544	-327	-1091	-136	0	8367	
545	-327	-1091	-136	0	8367	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
546	59	197	35	0	-66
547	111	201	46	135	135
548	139	119	51	127	351
549	138	35	51	102	271
550	102	-3	34	-45	102
551	92	-4	19	-268	28
552	502	202	-7	-10	1889
553	-21	-730	15	-49	10089
554	388	4	2	-14	-1238
555	-402	-1341	47	0	15162
556	-402	-1341	47	0	15162
557	-402	-1341	47	0	15162
558	55	183	22	0	107
559	48	157	25	428	313
560	44	59	35	947	513
561	25	-35	59	1433	265
562	-16	-29	55	854	-7
563	-32	-16	30	326	-37
564	121	48	50	2422	2006
565	-192	-757	142	854	6905
566	109	0	21	1931	-82
567	-338	-1127	1	0	8718
568	-338	-1127	1	0	8718
569	-338	-1127	1	0	8718
570	60	200	43	0	502
571	-65	121	51	488	944
572	-215	-84	62	1250	1220
573	-254	-198	81	1865	277
574	-326	-126	72	1051	-534
575	-268	-1	43	177	-618
576	-268	-124	44	1670	1815
577	-338	-906	165	493	4563
578	-202	3	19	1485	795
579	-202	3	19	1485	795
580	-202	3	19	1485	795
581	45	151	88	0	551
582	-119	78	113	291	1212
583	-353	-159	123	318	1659
584	-564	-387	123	163	251
585	-493	-165	85	-154	-1022
586	-394	14	50	-779	-1102
587	-360	-161	-10	-352	1469
588	-205	-682	-17	0	2264
589	-311	-13	-6	-377	674
590	-311	-13	-6	-377	674
591	-311	-13	-6	-377	674
592	-19	-63	147	0	15
593	-130	-59	192	82	477
594	-247	-168	200	-791	837
595	-352	-272	167	-1712	53
596	-326	-115	92	-1543	-639
597	-272	-3	58	-1788	-649
598	-212	-101	-44	-2093	1895
599	-353	-916	-166	-549	4636
600	-151	4	-19	-1894	757
601	-151	4	-19	-1894	757
602	-151	4	-19	-1894	757
603	-77	-256	168	0	-568
604	-97	-162	220	24	-288
605	-104	-149	228	-854	21
606	-116	-141	191	-1735	-121
607	-140	-61	110	-1741	-244
608	-138	-15	71	-2210	-198
609	131	47	-43	-2516	1959
610	-164	-731	-107	-902	6193
611	116	1	-25	-2025	-88
612	-330	-1100	-158	0	8378
613	-330	-1100	-158	0	8378
614	-330	-1100	-158	0	8378
615	-138	-461	174	0	-1194
616	-65	-255	223	92	-919
617	-22	-151	227	-411	-496

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
618	-1	-82	199	-926	-297
619	-15	-27	122	-1243	-173
620	-33	-10	78	-1996	-99
621	532	198	9	-204	1886
622	-6	-717	34	-50	9857
623	436	10	4	-252	-1134
624	-396	-1320	56	0	14810
625	-396	-1320	56	0	14810
626	-396	-1320	56	0	14810
627	-228	-760	161	0	-2046
628	-68	-402	204	168	-1705
629	24	-185	210	-90	-1071
630	81	-48	191	-378	-554
631	98	3	120	-704	-197
632	81	3	73	-1401	-65
633	255	67	79	2006	2022
634	-172	-720	174	756	6405
635	277	17	31	1427	-27
636	-315	-1050	155	0	8373
637	-315	-1050	155	0	8373
638	-315	-1050	155	0	8373
639	-303	-1009	129	0	-2727
640	-66	-525	169	116	-2307
641	25	-230	184	46	-1492
642	76	-42	164	-54	-776
643	105	21	100	-268	-264
644	77	10	55	-740	-75
645	1	-102	82	1425	1731
646	-318	-855	245	455	4249
647	72	-20	36	1120	807
648	72	-20	36	1120	807
649	72	-20	36	1120	807
650	-343	-1144	88	0	-3203
651	-22	-574	110	-21	-2740
652	13	-255	125	54	-1847
653	42	-38	106	62	-1037
654	61	33	60	-38	-399
655	30	20	30	-252	-141
656	-27	-181	48	504	781
657	-201	-669	167	0	1307
658	10	3	2	534	255
659	10	3	2	534	255
660	10	3	2	534	255
661	-335	-1115	26	0	-3696
662	35	-521	62	-91	-3446
663	1	-259	96	44	-2757
664	12	-69	70	74	-1766
665	25	8	37	27	-779
666	8	7	17	-70	-344

Combinazione n° 7 - SLEQ

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
1	10	5	-2	-421	213
2	57	-18	-27	-878	648
3	4	-81	-64	-1113	1393
4	-21	-142	-37	-390	645
5	218	14	-26	-1115	-9
6	201	51	-60	-1569	1615
7	-259	-685	-200	-352	3372
8	-162	-539	-132	0	1078
9	-128	-569	-133	-585	4891
10	343	8	-2	202	-874
11	417	153	-9	161	1503
12	-1	-572	-16	29	7789
13	-1	-572	-16	29	7789
14	-1	-572	-16	29	7789
15	-250	-834	-184	0	6545
16	-250	-834	-184	0	6545
17	-316	-1054	-17	0	11699

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
18	-316	-1054	-17	0	11699
19	92	0	19	1590	-51
20	105	36	34	1967	1568
21	-138	-584	86	699	4904
22	-262	-872	125	0	6619
23	-262	-872	125	0	6619
24	-262	-872	125	0	6619
25	-262	-872	125	0	6619
26	-262	-872	125	0	6619
27	-262	-872	125	0	6619
28	-262	-872	125	0	6619
29	-115	4	15	1490	603
30	-164	-79	36	1636	1513
31	-280	-729	132	430	3680
32	-280	-729	132	430	3680
33	-280	-729	132	430	3680
34	-468	-1561	65	0	-3276
35	-470	-1566	158	0	-2778
36	-471	-1569	18	0	-3329
37	-462	-1539	-14	0	-3245
38	-446	-1487	-27	0	-3075
39	-435	-1448	-30	0	-2944
40	-240	-9	5	315	535
41	-279	-125	10	290	1174
42	-163	-543	15	0	1814
43	-163	-543	15	0	1814
44	-163	-543	15	0	1814
45	-423	-1410	-27	0	-2820
46	-75	-957	18	229	-2883
47	18	-929	32	241	-2663
48	-186	-972	2	163	-2921
49	-242	-967	-24	79	-2858
50	-266	-949	-37	43	-2710
51	-280	-934	-40	32	-2581
52	-291	-915	-37	7	-2424
53	-157	2	-13	-1123	629
54	-208	-98	-32	-1266	1430
55	-268	-708	-132	-362	3500
56	-268	-708	-132	-362	3500
57	-268	-708	-132	-362	3500
58	-410	-1367	-18	0	-2697
59	-292	-891	-23	-46	-2266
60	-22	-558	-25	126	-2099
61	-2	-520	-40	83	-2315
62	-53	-549	-33	154	-2097
63	-99	-546	-35	136	-2073
64	-134	-545	-41	156	-1981
65	-160	-547	-43	219	-1882
66	-195	-553	-39	188	-1719
67	-223	-549	-25	-38	-1547
68	80	0	-17	-1471	-47
69	90	35	-36	-1847	1577
70	-148	-589	-97	-652	5070
71	-261	-870	-75	0	6609
72	-261	-870	-75	0	6609
73	-261	-870	-75	0	6609
74	-406	-1355	-10	0	-2700
75	-283	-881	-11	-93	-2311
76	-197	-537	-8	-226	-1631
77	12	-210	-32	22	-1324
78	7	-214	-32	-1	-1663
79	12	-215	-40	76	-1281
80	-3	-216	-38	147	-1282
81	-35	-224	-38	244	-1258
82	-66	-236	-37	392	-1231
83	-119	-263	-34	380	-1199
84	-171	-288	-26	-7	-1164
85	-111	-250	-28	-363	-1148
86	293	4	-1	12	-930
87	378	151	4	8	1459
88	-7	-570	-6	17	7811
89	-317	-1057	-22	0	11776

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
90	-317	-1057	-22	0	11776	
91	-317	-1057	-22	0	11776	
92	-406	-1354	-6	0	-2770	
93	-261	-871	-7	-85	-2428	
94	-146	-511	-9	-183	-1773	
95	-55	-216	-14	-275	-1150	
96	26	-30	-18	-10	-603	
97	10	-38	-18	-26	-823	
98	43	-36	-26	54	-563	
99	42	-39	-26	169	-574	
100	12	-44	-24	290	-586	
101	-19	-50	-22	390	-606	
102	-62	-61	-19	345	-688	
103	-99	-72	-18	60	-771	
104	-72	-63	-13	-185	-663	
105	-16	-43	-13	-153	-554	
106	83	3	23	1490	-41	
107	92	35	39	1803	1571	
108	-131	-574	102	606	4789	
109	-254	-848	154	0	6396	
110	-254	-848	154	0	6396	
111	-254	-848	154	0	6396	
112	-405	-1350	-8	0	-2795	
113	-249	-862	-11	-29	-2456	
114	-129	-496	-12	-30	-1795	
115	-37	-204	-13	-12	-1148	
116	8	-39	-8	21	-537	
117	16	4	-8	-9	-267	
118	2	0	-8	-46	-403	
119	39	-1	-13	119	-246	
120	46	-1	-16	301	-257	
121	19	-2	-16	445	-273	
122	-7	-3	-15	492	-296	
123	-38	0	-12	404	-390	
124	-71	2	-12	200	-474	
125	-49	0	-8	7	-381	
126	-5	-3	-8	-34	-268	
127	17	-1	-5	76	-249	
128	-181	0	15	1180	629	
129	-235	-104	37	1217	1316	
130	-259	-666	150	298	3221	
131	-259	-666	150	298	3221	
132	-259	-666	150	298	3221	
133	-399	-1332	-11	0	-2739	
134	-253	-854	-16	22	-2399	
135	-139	-497	-16	130	-1746	
136	-48	-211	-11	232	-1131	
137	-6	-43	-5	197	-543	
138	2	-3	-3	190	-258	
139	-251	-6	1	-238	440	
140	-285	-113	-3	-243	1044	
141	-232	-597	-138	-161	2592	
142	-232	-597	-138	-161	2592	
143	-232	-597	-138	-161	2592	
144	-392	-1307	-10	0	-2647	
145	-265	-842	-14	27	-2261	
146	-175	-509	-13	162	-1585	
147	-106	-244	-9	307	-1107	
148	-52	-57	-2	219	-644	
149	-33	-1	-2	168	-369	
150	-71	-10	-20	-1558	602	
151	-118	-75	-55	-1668	1549	
152	-173	-546	-140	-778	4240	
153	-236	-787	-183	0	5627	
154	-236	-787	-183	0	5627	
155	-236	-787	-183	0	5627	
156	-388	-1293	-2	0	-2596	
157	-271	-836	-3	-15	-2169	
158	-197	-511	-3	-20	-1460	
159	-152	-271	-1	-56	-1102	
160	-82	-67	-4	-9	-740	
161	-50	5	-2	8	-454	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
162	148	16	-19	-1693	-161	
163	178	83	-29	-2281	1262	
164	-237	-789	-157	0	5718	
165	-237	-789	-157	0	5718	
166	-237	-789	-157	0	5718	
167	-389	-1298	3	0	-2628	
168	-265	-835	5	-55	-2224	
169	-188	-521	12	-227	-1577	
170	-77	-230	1	-311	-1099	
171	-57	-62	2	-252	-631	
172	-35	-1	-3	-143	-402	
173	406	167	-6	-318	1317	
174	16	-553	-15	-99	7898	
175	-314	-1048	-18	0	11974	
176	288	-7	-6	-165	-1187	
177	288	-7	-6	-165	-1187	
178	288	-7	-6	-165	-1187	
179	-393	-1309	6	0	-2689	
180	-254	-838	9	-63	-2338	
181	-151	-495	2	-226	-1645	
182	-10	-37	-5	-259	-591	
183	-5	-3	0	-179	-280	
184	118	48	33	1870	1584	
185	-130	-578	91	649	5075	
186	111	5	18	1432	-95	
187	-263	-877	139	0	6887	
188	-263	-877	139	0	6887	
189	-263	-877	139	0	6887	
190	-398	-1327	3	0	-2779	
191	-240	-843	5	-33	-2438	
192	-118	-480	4	-80	-1774	
193	-20	-196	-1	-145	-1132	
194	21	-40	-2	-103	-529	
195	31	0	1	-89	-245	
196	-197	-91	35	1491	1452	
197	-276	-711	145	384	3613	
198	-146	3	14	1375	637	
199	-146	3	14	1375	637	
200	-146	3	14	1375	637	
201	-398	-1328	-2	0	-2787	
202	-238	-841	-3	18	-2446	
203	-115	-481	-3	52	-1778	
204	-20	-196	-1	72	-1129	
205	24	-37	-1	57	-526	
206	34	-1	0	57	-246	
207	-298	-126	2	141	1114	
208	-156	-522	1	0	1727	
209	-262	-11	2	149	502	
210	-262	-11	2	149	502	
211	-262	-11	2	149	502	
212	-395	-1317	-6	0	-2736	
213	-247	-841	-8	52	-2390	
214	-130	-487	-8	178	-1730	
215	-39	-207	-3	280	-1119	
216	4	-42	1	209	-542	
217	13	-2	0	155	-260	
218	-251	-108	-39	-1250	1384	
219	-266	-692	-142	-385	3457	
220	-190	1	-19	-1231	658	
221	-190	1	-19	-1231	658	
222	-190	1	-19	-1231	658	
223	-391	-1302	-5	0	-2662	
224	-259	-835	-8	47	-2273	
225	-166	-502	-8	193	-1591	
226	-93	-239	-3	330	-1105	
227	-38	-54	2	222	-637	
228	-20	0	1	135	-363	
229	151	59	-33	-2034	1498	
230	-151	-618	-140	-693	5443	
231	137	5	-12	-1592	-31	
232	-263	-876	-45	0	6839	
233	-263	-876	-45	0	6839	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
234	-263	-876	-45	0	6839	
235	-388	-1293	1	0	-2614	
236	-266	-832	1	0	-2183	
237	-196	-510	1	-9	-1469	
238	-142	-268	1	-17	-1100	
239	-69	-66	0	-21	-734	
240	-42	3	0	-11	-454	
241	427	175	-7	-184	1466	
242	-9	-593	-18	1	8270	
243	307	-5	-8	-98	-1177	
244	-327	-1091	-32	0	12431	
245	-327	-1091	-32	0	12431	
246	-327	-1091	-32	0	12431	
247	-390	-1301	6	0	-2655	
248	-260	-835	9	-49	-2264	
249	-171	-506	14	-192	-1585	
250	-83	-233	-6	-359	-1101	
251	-42	-57	2	-241	-640	
252	-23	1	1	-156	-364	
253	105	40	35	1836	1713	
254	-140	-620	104	626	5420	
255	108	9	20	1449	-21	
256	-275	-917	88	0	6997	
257	-275	-917	88	0	6997	
258	-275	-917	88	0	6997	
259	-397	-1322	6	0	-2763	
260	-244	-841	8	-49	-2418	
261	-124	-488	8	-155	-1754	
262	-29	-202	3	-270	-1125	
263	14	-38	-1	-192	-536	
264	22	-2	-1	-151	-257	
265	-274	-126	27	1045	1375	
266	-271	-714	150	286	3411	
267	-220	-4	10	929	677	
268	-220	-4	10	929	677	
269	-220	-4	10	929	677	
270	-400	-1334	0	0	-2815	
271	-235	-843	0	-3	-2471	
272	-110	-478	-1	-6	-1798	
273	-12	-192	-1	-8	-1140	
274	38	-34	-1	-5	-525	
275	44	0	0	0	-238	
276	-280	-126	-21	-930	1340	
277	-263	-696	-138	-262	3248	
278	-228	-5	-8	-801	658	
279	-228	-5	-8	-801	658	
280	-228	-5	-8	-801	658	
281	-397	-1322	-7	0	-2765	
282	-242	-839	-10	47	-2420	
283	-122	-486	-9	141	-1758	
284	-26	-200	-5	249	-1125	
285	16	-38	0	181	-534	
286	26	-1	0	163	-258	
287	77	29	-34	-1754	1653	
288	-150	-609	-103	-611	5130	
289	75	3	-19	-1421	5	
290	-265	-885	-84	0	6563	
291	-265	-885	-84	0	6563	
292	-265	-885	-84	0	6563	
293	-388	-1295	-7	0	-2654	
294	-255	-835	-11	38	-2275	
295	-163	-502	-17	187	-1595	
296	-78	-228	5	344	-1095	
297	-37	-53	-4	246	-620	
298	-23	1	-3	162	-329	
299	377	152	1	-2	1487	
300	-8	-587	2	-2	7991	
301	288	2	0	2	-966	
302	-326	-1085	2	0	12043	
303	-326	-1085	2	0	12043	
304	-326	-1085	2	0	12043	
305	-386	-1286	-5	0	-2602	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
306	-265	-827	-10	-26	-2178	
307	-191	-508	6	14	-1472	
308	-135	-262	-3	28	-1094	
309	-67	-63	0	49	-721	
310	-38	4	-2	1	-440	
311	81	31	37	1756	1645	
312	-148	-604	107	607	5115	
313	79	4	20	1436	0	
314	-263	-877	90	0	6550	
315	-263	-877	90	0	6550	
316	-263	-877	90	0	6550	
317	-390	-1298	5	0	-2662	
318	-257	-828	5	-53	-2274	
319	-162	-494	-1	-175	-1600	
320	-94	-239	11	-258	-1101	
321	-30	-52	-7	-176	-627	
322	-10	0	-5	-115	-367	
323	-273	-123	26	963	1313	
324	-260	-684	143	263	3208	
325	-220	-4	10	855	646	
326	-220	-4	10	855	646	
327	-220	-4	10	855	646	
328	-393	-1311	3	0	-2736	
329	-240	-835	4	-23	-2401	
330	-120	-477	5	-106	-1744	
331	-27	-198	0	-143	-1116	
332	17	-40	-1	-112	-524	
333	20	-3	0	-67	-237	
334	-272	-122	-22	-929	1302	
335	-260	-676	-145	-249	3126	
336	-221	-6	-7	-814	643	
337	-221	-6	-7	-814	643	
338	-221	-6	-7	-814	643	
339	-393	-1311	-3	0	-2736	
340	-240	-835	-4	23	-2401	
341	-120	-477	-5	106	-1744	
342	-27	-198	0	143	-1116	
343	17	-40	1	112	-524	
344	20	-3	0	67	-237	
345	76	28	-33	-1719	1612	
346	-136	-588	-98	-589	4773	
347	74	4	-21	-1399	0	
348	-258	-861	-153	0	6321	
349	-258	-861	-153	0	6321	
350	-258	-861	-153	0	6321	
351	-390	-1298	-5	0	-2662	
352	-257	-828	-5	53	-2274	
353	-162	-494	1	175	-1600	
354	-94	-239	-11	258	-1101	
355	-30	-52	7	176	-627	
356	-10	0	5	115	-367	
357	368	147	-2	1	1448	
358	-1	-573	12	-14	7829	
359	282	3	2	1	-944	
360	-320	-1068	30	0	11819	
361	-320	-1068	30	0	11819	
362	-320	-1068	30	0	11819	
363	-386	-1286	5	0	-2602	
364	-265	-827	10	26	-2178	
365	-191	-508	-6	-14	-1472	
366	-135	-262	3	-28	-1094	
367	-67	-63	0	-49	-721	
368	-38	4	2	-1	-440	
369	78	29	35	1713	1617	
370	-154	-595	105	587	5004	
371	75	2	18	1397	8	
372	-258	-860	86	0	6404	
373	-258	-860	86	0	6404	
374	-258	-860	86	0	6404	
375	-388	-1295	7	0	-2654	
376	-255	-835	11	-38	-2275	
377	-163	-502	17	-187	-1595	

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
378	-78	-228	-5	-344	-1095	
379	-37	-53	4	-246	-620	
380	-23	1	3	-162	-329	
381	-270	-121	24	921	1298	
382	-256	-674	138	256	3154	
383	-218	-3	9	808	637	
384	-218	-3	9	808	637	
385	-218	-3	9	808	637	
386	-397	-1322	7	0	-2765	
387	-242	-839	10	-47	-2420	
388	-122	-486	9	-141	-1758	
389	-26	-200	5	-249	-1125	
390	16	-38	0	-181	-534	
391	26	-1	0	-163	-258	
392	-264	-120	-23	-967	1310	
393	-261	-677	-147	-260	3188	
394	-213	-5	-8	-851	646	
395	-213	-5	-8	-851	646	
396	-213	-5	-8	-851	646	
397	-400	-1334	0	0	-2815	
398	-235	-843	0	3	-2471	
399	-110	-478	1	6	-1798	
400	-12	-192	1	8	-1140	
401	38	-34	1	5	-525	
402	44	0	0	0	-238	
403	95	36	-30	-1721	1622	
404	-136	-585	-96	-574	4870	
405	96	6	-18	-1359	-12	
406	-259	-863	-152	0	6484	
407	-259	-863	-152	0	6484	
408	-259	-863	-152	0	6484	
409	-397	-1322	-6	0	-2763	
410	-244	-841	-8	49	-2418	
411	-124	-488	-8	155	-1754	
412	-29	-202	-3	270	-1125	
413	14	-38	1	192	-536	
414	22	-2	1	151	-257	
415	394	161	7	172	1363	
416	8	-560	10	16	7834	
417	284	-3	6	90	-1103	
418	-315	-1049	13	0	11841	
419	-315	-1049	13	0	11841	
420	-315	-1049	13	0	11841	
421	-390	-1301	-6	0	-2655	
422	-260	-835	-9	49	-2264	
423	-171	-506	-14	192	-1585	
424	-83	-233	6	359	-1101	
425	-42	-57	-2	241	-640	
426	-23	1	-1	156	-364	
427	136	53	27	1912	1421	
428	-141	-580	119	643	4755	
429	124	4	13	1494	-28	
430	-247	-824	140	0	6270	
431	-247	-824	140	0	6270	
432	-247	-824	140	0	6270	
433	-388	-1293	-1	0	-2614	
434	-266	-832	-1	0	-2183	
435	-196	-510	-1	9	-1469	
436	-142	-268	-1	17	-1100	
437	-69	-66	0	21	-734	
438	-42	3	0	11	-454	
439	-243	-105	33	1162	1325	
440	-260	-658	141	345	3221	
441	-185	-1	15	1137	636	
442	-185	-1	15	1137	636	
443	-185	-1	15	1137	636	
444	-391	-1302	5	0	-2662	
445	-259	-835	8	-47	-2273	
446	-166	-502	8	-193	-1591	
447	-93	-239	3	-330	-1105	
448	-38	-54	-2	-222	-637	
449	-20	0	-1	-135	-363	

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

**PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture**

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
450	-290	-122	-7	-174	1085	
451	-152	-507	-6	0	1682	
452	-254	-9	-4	-200	488	
453	-254	-9	-4	-200	488	
454	-254	-9	-4	-200	488	
455	-395	-1317	6	0	-2736	
456	-247	-841	8	-52	-2390	
457	-130	-487	8	-178	-1730	
458	-39	-207	3	-280	-1119	
459	4	-42	-1	-209	-542	
460	13	-2	0	-155	-260	
461	-190	-88	-38	-1498	1438	
462	-274	-705	-148	-384	3593	
463	-141	4	-16	-1397	630	
464	-141	4	-16	-1397	630	
465	-141	4	-16	-1397	630	
466	-398	-1328	2	0	-2787	
467	-238	-841	3	-18	-2446	
468	-115	-481	3	-52	-1778	
469	-20	-196	1	-72	-1129	
470	24	-37	1	-57	-526	
471	34	-1	0	-57	-246	
472	122	50	-35	-1868	1579	
473	-129	-575	-94	-646	5067	
474	114	5	-19	-1437	-97	
475	-262	-872	-143	0	6878	
476	-262	-872	-143	0	6878	
477	-262	-872	-143	0	6878	
478	-398	-1327	-3	0	-2779	
479	-240	-843	-5	33	-2438	
480	-118	-480	-4	80	-1774	
481	-20	-196	1	145	-1132	
482	21	-40	2	103	-529	
483	31	0	-1	89	-245	
484	406	167	4	324	1317	
485	16	-553	13	102	7898	
486	289	-7	5	166	-1187	
487	-314	-1048	16	0	11975	
488	-314	-1048	16	0	11975	
489	-314	-1048	16	0	11975	
490	-393	-1309	-6	0	-2689	
491	-254	-838	-9	63	-2338	
492	-151	-495	-2	226	-1645	
493	-77	-230	-1	311	-1099	
494	-10	-37	5	259	-591	
495	-5	-3	0	179	-280	
496	177	82	27	2286	1265	
497	-174	-550	137	781	4248	
498	147	16	19	1693	-160	
499	-238	-794	153	0	5726	
500	-238	-794	153	0	5726	
501	-238	-794	153	0	5726	
502	-389	-1298	-3	0	-2628	
503	-265	-835	-5	55	-2224	
504	-188	-521	-12	227	-1577	
505	-57	-62	-2	252	-631	
506	-35	-1	3	143	-402	
507	-121	-76	53	1667	1554	
508	-74	-10	19	1547	606	
509	-238	-792	180	0	5636	
510	-238	-792	180	0	5636	
511	-238	-792	180	0	5636	
512	-388	-1293	2	0	-2596	
513	-271	-836	3	15	-2169	
514	-197	-511	3	20	-1460	
515	-152	-271	1	56	-1102	
516	-82	-67	4	9	-740	
517	-50	5	2	-8	-454	
518	-291	-116	0	223	1063	
519	-234	-606	134	161	2619	
520	-256	-7	-3	203	449	
521	-256	-7	-3	203	449	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
522	-256	-7	-3	203	449	
523	-392	-1307	10	0	-2647	
524	-265	-842	14	-27	-2261	
525	-175	-509	13	-162	-1585	
526	-106	-244	9	-307	-1107	
527	-52	-57	2	-219	-644	
528	-33	-1	2	-168	-369	
529	-239	-107	-41	-1282	1361	
530	-265	-691	-153	-318	3374	
531	-184	0	-17	-1249	648	
532	-184	0	-17	-1249	648	
533	-184	0	-17	-1249	648	
534	-399	-1332	11	0	-2739	
535	-253	-854	16	-22	-2399	
536	-139	-497	16	-130	-1746	
537	-48	-211	11	-232	-1131	
538	-6	-43	5	-197	-543	
539	2	-3	3	-190	-258	
540	99	38	-44	-1887	1633	
541	-133	-599	-108	-645	5182	
542	90	5	-24	-1559	-48	
543	-266	-887	-108	0	6756	
544	-266	-887	-108	0	6756	
545	-266	-887	-108	0	6756	
546	-405	-1350	8	0	-2795	
547	-249	-862	11	29	-2456	
548	-129	-496	12	30	-1795	
549	-37	-204	13	12	-1148	
550	8	-39	8	-21	-537	
551	17	-1	5	-76	-249	
552	400	160	-5	-8	1540	
553	-20	-594	12	-39	8116	
554	310	3	2	-11	-974	
555	-325	-1085	38	0	12178	
556	-325	-1085	38	0	12178	
557	-325	-1085	38	0	12178	
558	-406	-1354	6	0	-2770	
559	-261	-871	7	85	-2428	
560	-146	-511	9	183	-1773	
561	-55	-216	14	275	-1150	
562	-16	-43	13	153	-554	
563	-5	-3	8	34	-268	
564	96	37	40	1931	1633	
565	-156	-616	114	683	5575	
566	87	0	17	1539	-51	
567	-275	-915	-1	0	7036	
568	-275	-915	-1	0	7036	
569	-275	-915	-1	0	7036	
570	-406	-1355	10	0	-2700	
571	-283	-881	11	93	-2311	
572	-197	-537	8	226	-1631	
573	-111	-250	28	363	-1148	
574	-72	-63	13	185	-663	
575	-49	0	8	-7	-381	
576	-214	-100	35	1331	1483	
577	-275	-738	133	395	3706	
578	-161	3	15	1183	647	
579	-161	3	15	1183	647	
580	-161	3	15	1183	647	
581	-410	-1367	18	0	-2697	
582	-292	-891	23	46	-2266	
583	-223	-549	25	38	-1547	
584	-171	-288	26	7	-1164	
585	-99	-72	18	-60	-771	
586	-71	2	12	-200	-474	
587	-288	-130	-8	-281	1208	
588	-168	-559	-13	0	1864	
589	-248	-10	-4	-300	551	
590	-248	-10	-4	-300	551	
591	-248	-10	-4	-300	551	
592	-423	-1410	27	0	-2820	
593	-291	-915	37	-7	-2424	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
594	-195	-553	39	-188	-1719
595	-119	-263	34	-380	-1199
596	-62	-61	19	-345	-688
597	-38	0	12	-404	-390
598	-169	-82	-35	-1669	1547
599	-287	-747	-133	-440	3763
600	-121	3	-15	-1510	616
601	-121	3	-15	-1510	616
602	-121	3	-15	-1510	616
603	-435	-1448	30	0	-2944
604	-280	-934	40	-32	-2581
605	-160	-547	43	-219	-1882
606	-66	-236	37	-392	-1231
607	-19	-50	22	-390	-606
608	-7	-3	15	-492	-296
609	104	36	-34	-2007	1597
610	-134	-595	-86	-722	5006
611	92	1	-20	-1615	-56
612	-268	-894	-126	0	6763
613	-268	-894	-126	0	6763
614	-268	-894	-126	0	6763
615	-446	-1487	27	0	-3075
616	-266	-949	37	-43	-2710
617	-134	-545	41	-156	-1981
618	-35	-224	38	-244	-1258
619	12	-44	24	-290	-586
620	19	-2	16	-445	-273
621	424	156	7	-163	1537
622	-8	-583	27	-40	7931
623	348	8	4	-202	-891
624	-321	-1068	45	0	11897
625	-321	-1068	45	0	11897
626	-321	-1068	45	0	11897
627	-462	-1539	14	0	-3245
628	-242	-967	24	-79	-2858
629	-99	-546	35	-136	-2073
630	-3	-216	38	-147	-1282
631	42	-39	26	-169	-574
632	46	-1	16	-301	-257
633	204	52	63	1599	1647
634	-140	-586	139	605	5176
635	222	14	24	1136	-7
636	-256	-853	124	0	6761
637	-256	-853	124	0	6761
638	-256	-853	124	0	6761
639	-471	-1569	-18	0	-3329
640	-186	-972	-2	-163	-2921
641	-53	-549	33	-154	-2097
642	12	-215	40	-76	-1281
643	43	-36	26	-54	-563
644	39	-1	13	-119	-246
645	1	-83	65	1135	1416
646	-259	-698	196	365	3454
647	58	-16	28	891	656
648	58	-16	28	891	656
649	58	-16	28	891	656
650	-468	-1561	-65	0	-3276
651	-75	-957	-18	-229	-2883
652	-22	-558	25	-126	-2099
653	12	-210	32	-22	-1324
654	26	-30	18	10	-603
655	16	4	8	9	-267
656	-21	-145	38	401	657
657	-165	-549	134	0	1097
658	8	3	1	425	216
659	8	3	1	425	216
660	8	3	1	425	216
661	-470	-1566	-158	0	-2778
662	18	-929	-32	-241	-2663
663	-2	-520	40	-83	-2315
664	7	-214	32	1	-1663
665	10	-38	18	26	-823

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
666	2	0	8	46	-403

Combinazione n° 8 - SLEF

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
1	10	5	-2	-421	213
2	57	-18	-27	-878	648
3	4	-81	-64	-1113	1393
4	-21	-142	-37	-390	645
5	218	14	-26	-1115	-9
6	201	51	-60	-1569	1615
7	-259	-685	-200	-352	3372
8	-162	-539	-132	0	1078
9	-128	-569	-133	-585	4891
10	343	8	-2	202	-874
11	417	153	-9	161	1503
12	-1	-572	-16	29	7789
13	-1	-572	-16	29	7789
14	-1	-572	-16	29	7789
15	-250	-834	-184	0	6545
16	-250	-834	-184	0	6545
17	-316	-1054	-17	0	11699
18	-316	-1054	-17	0	11699
19	92	0	19	1590	-51
20	105	36	34	1967	1568
21	-138	-584	86	699	4904
22	-262	-872	125	0	6619
23	-262	-872	125	0	6619
24	-262	-872	125	0	6619
25	-262	-872	125	0	6619
26	-262	-872	125	0	6619
27	-262	-872	125	0	6619
28	-262	-872	125	0	6619
29	-115	4	15	1490	603
30	-164	-79	36	1636	1513
31	-280	-729	132	430	3680
32	-280	-729	132	430	3680
33	-280	-729	132	430	3680
34	-468	-1561	65	0	-3276
35	-470	-1566	158	0	-2778
36	-471	-1569	18	0	-3329
37	-462	-1539	-14	0	-3245
38	-446	-1487	-27	0	-3075
39	-435	-1448	-30	0	-2944
40	-240	-9	5	315	535
41	-279	-125	10	290	1174
42	-163	-543	15	0	1814
43	-163	-543	15	0	1814
44	-163	-543	15	0	1814
45	-423	-1410	-27	0	-2820
46	-75	-957	18	229	-2883
47	18	-929	32	241	-2663
48	-186	-972	2	163	-2921
49	-242	-967	-24	79	-2858
50	-266	-949	-37	43	-2710
51	-280	-934	-40	32	-2581
52	-291	-915	-37	7	-2424
53	-157	2	-13	-1123	629
54	-208	-98	-32	-1266	1430
55	-268	-708	-132	-362	3500
56	-268	-708	-132	-362	3500
57	-268	-708	-132	-362	3500
58	-410	-1367	-18	0	-2697
59	-292	-891	-23	-46	-2266
60	-22	-558	-25	126	-2099
61	-2	-520	-40	83	-2315
62	-53	-549	-33	154	-2097
63	-99	-546	-35	136	-2073
64	-134	-545	-41	156	-1981
65	-160	-547	-43	219	-1882

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
66	-195	-553	-39	188	-1719	
67	-223	-549	-25	-38	-1547	
68	80	0	-17	-1471	-47	
69	90	35	-36	-1847	1577	
70	-148	-589	-97	-652	5070	
71	-261	-870	-75	0	6609	
72	-261	-870	-75	0	6609	
73	-261	-870	-75	0	6609	
74	-406	-1355	-10	0	-2700	
75	-283	-881	-11	-93	-2311	
76	-197	-537	-8	-226	-1631	
77	12	-210	-32	22	-1324	
78	7	-214	-32	-1	-1663	
79	12	-215	-40	76	-1281	
80	-3	-216	-38	147	-1282	
81	-35	-224	-38	244	-1258	
82	-66	-236	-37	392	-1231	
83	-119	-263	-34	380	-1199	
84	-171	-288	-26	-7	-1164	
85	-111	-250	-28	-363	-1148	
86	293	4	-1	12	-930	
87	378	151	4	8	1459	
88	-7	-570	-6	17	7811	
89	-317	-1057	-22	0	11776	
90	-317	-1057	-22	0	11776	
91	-317	-1057	-22	0	11776	
92	-406	-1354	-6	0	-2770	
93	-261	-871	-7	-85	-2428	
94	-146	-511	-9	-183	-1773	
95	-55	-216	-14	-275	-1150	
96	26	-30	-18	-10	-603	
97	10	-38	-18	-26	-823	
98	43	-36	-26	54	-563	
99	42	-39	-26	169	-574	
100	12	-44	-24	290	-586	
101	-19	-50	-22	390	-606	
102	-62	-61	-19	345	-688	
103	-99	-72	-18	60	-771	
104	-72	-63	-13	-185	-663	
105	-16	-43	-13	-153	-554	
106	83	3	23	1490	-41	
107	92	35	39	1803	1571	
108	-131	-574	102	606	4789	
109	-254	-848	154	0	6396	
110	-254	-848	154	0	6396	
111	-254	-848	154	0	6396	
112	-405	-1350	-8	0	-2795	
113	-249	-862	-11	-29	-2456	
114	-129	-496	-12	-30	-1795	
115	-37	-204	-13	-12	-1148	
116	8	-39	-8	21	-537	
117	16	4	-8	-9	-267	
118	2	0	-8	-46	-403	
119	39	-1	-13	119	-246	
120	46	-1	-16	301	-257	
121	19	-2	-16	445	-273	
122	-7	-3	-15	492	-296	
123	-38	0	-12	404	-390	
124	-71	2	-12	200	-474	
125	-49	0	-8	7	-381	
126	-5	-3	-8	-34	-268	
127	17	-1	-5	76	-249	
128	-181	0	15	1180	629	
129	-235	-104	37	1217	1316	
130	-259	-666	150	298	3221	
131	-259	-666	150	298	3221	
132	-259	-666	150	298	3221	
133	-399	-1332	-11	0	-2739	
134	-253	-854	-16	22	-2399	
135	-139	-497	-16	130	-1746	
136	-48	-211	-11	232	-1131	
137	-6	-43	-5	197	-543	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
138	2	-3	-3	190	-258
139	-251	-6	1	-238	440
140	-285	-113	-3	-243	1044
141	-232	-597	-138	-161	2592
142	-232	-597	-138	-161	2592
143	-232	-597	-138	-161	2592
144	-392	-1307	-10	0	-2647
145	-265	-842	-14	27	-2261
146	-175	-509	-13	162	-1585
147	-106	-244	-9	307	-1107
148	-52	-57	-2	219	-644
149	-33	-1	-2	168	-369
150	-71	-10	-20	-1558	602
151	-118	-75	-55	-1668	1549
152	-173	-546	-140	-778	4240
153	-236	-787	-183	0	5627
154	-236	-787	-183	0	5627
155	-236	-787	-183	0	5627
156	-388	-1293	-2	0	-2596
157	-271	-836	-3	-15	-2169
158	-197	-511	-3	-20	-1460
159	-152	-271	-1	-56	-1102
160	-82	-67	-4	-9	-740
161	-50	5	-2	8	-454
162	148	16	-19	-1693	-161
163	178	83	-29	-2281	1262
164	-237	-789	-157	0	5718
165	-237	-789	-157	0	5718
166	-237	-789	-157	0	5718
167	-389	-1298	3	0	-2628
168	-265	-835	5	-55	-2224
169	-188	-521	12	-227	-1577
170	-77	-230	1	-311	-1099
171	-57	-62	2	-252	-631
172	-35	-1	-3	-143	-402
173	406	167	-6	-318	1317
174	16	-553	-15	-99	7898
175	-314	-1048	-18	0	11974
176	288	-7	-6	-165	-1187
177	288	-7	-6	-165	-1187
178	288	-7	-6	-165	-1187
179	-393	-1309	6	0	-2689
180	-254	-838	9	-63	-2338
181	-151	-495	2	-226	-1645
182	-10	-37	-5	-259	-591
183	-5	-3	0	-179	-280
184	118	48	33	1870	1584
185	-130	-578	91	649	5075
186	111	5	18	1432	-95
187	-263	-877	139	0	6887
188	-263	-877	139	0	6887
189	-263	-877	139	0	6887
190	-398	-1327	3	0	-2779
191	-240	-843	5	-33	-2438
192	-118	-480	4	-80	-1774
193	-20	-196	-1	-145	-1132
194	21	-40	-2	-103	-529
195	31	0	1	-89	-245
196	-197	-91	35	1491	1452
197	-276	-711	145	384	3613
198	-146	3	14	1375	637
199	-146	3	14	1375	637
200	-146	3	14	1375	637
201	-398	-1328	-2	0	-2787
202	-238	-841	-3	18	-2446
203	-115	-481	-3	52	-1778
204	-20	-196	-1	72	-1129
205	24	-37	-1	57	-526
206	34	-1	0	57	-246
207	-298	-126	2	141	1114
208	-156	-522	1	0	1727
209	-262	-11	2	149	502

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
210	-262	-11	2	149	502
211	-262	-11	2	149	502
212	-395	-1317	-6	0	-2736
213	-247	-841	-8	52	-2390
214	-130	-487	-8	178	-1730
215	-39	-207	-3	280	-1119
216	4	-42	1	209	-542
217	13	-2	0	155	-260
218	-251	-108	-39	-1250	1384
219	-266	-692	-142	-385	3457
220	-190	1	-19	-1231	658
221	-190	1	-19	-1231	658
222	-190	1	-19	-1231	658
223	-391	-1302	-5	0	-2662
224	-259	-835	-8	47	-2273
225	-166	-502	-8	193	-1591
226	-93	-239	-3	330	-1105
227	-38	-54	2	222	-637
228	-20	0	1	135	-363
229	151	59	-33	-2034	1498
230	-151	-618	-140	-693	5443
231	137	5	-12	-1592	-31
232	-263	-876	-45	0	6839
233	-263	-876	-45	0	6839
234	-263	-876	-45	0	6839
235	-388	-1293	1	0	-2614
236	-266	-832	1	0	-2183
237	-196	-510	1	-9	-1469
238	-142	-268	1	-17	-1100
239	-69	-66	0	-21	-734
240	-42	3	0	-11	-454
241	427	175	-7	-184	1466
242	-9	-593	-18	1	8270
243	307	-5	-8	-98	-1177
244	-327	-1091	-32	0	12431
245	-327	-1091	-32	0	12431
246	-327	-1091	-32	0	12431
247	-390	-1301	6	0	-2655
248	-260	-835	9	-49	-2264
249	-171	-506	14	-192	-1585
250	-83	-233	-6	-359	-1101
251	-42	-57	2	-241	-640
252	-23	1	1	-156	-364
253	105	40	35	1836	1713
254	-140	-620	104	626	5420
255	108	9	20	1449	-21
256	-275	-917	88	0	6997
257	-275	-917	88	0	6997
258	-275	-917	88	0	6997
259	-397	-1322	6	0	-2763
260	-244	-841	8	-49	-2418
261	-124	-488	8	-155	-1754
262	-29	-202	3	-270	-1125
263	14	-38	-1	-192	-536
264	22	-2	-1	-151	-257
265	-274	-126	27	1045	1375
266	-271	-714	150	286	3411
267	-220	-4	10	929	677
268	-220	-4	10	929	677
269	-220	-4	10	929	677
270	-400	-1334	0	0	-2815
271	-235	-843	0	-3	-2471
272	-110	-478	-1	-6	-1798
273	-12	-192	-1	-8	-1140
274	38	-34	-1	-5	-525
275	44	0	0	0	-238
276	-280	-126	-21	-930	1340
277	-263	-696	-138	-262	3248
278	-228	-5	-8	-801	658
279	-228	-5	-8	-801	658
280	-228	-5	-8	-801	658
281	-397	-1322	-7	0	-2765

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
282	-242	-839	-10	47	-2420	
283	-122	-486	-9	141	-1758	
284	-26	-200	-5	249	-1125	
285	16	-38	0	181	-534	
286	26	-1	0	163	-258	
287	77	29	-34	-1754	1653	
288	-150	-609	-103	-611	5130	
289	75	3	-19	-1421	5	
290	-265	-885	-84	0	6563	
291	-265	-885	-84	0	6563	
292	-265	-885	-84	0	6563	
293	-388	-1295	-7	0	-2654	
294	-255	-835	-11	38	-2275	
295	-163	-502	-17	187	-1595	
296	-78	-228	5	344	-1095	
297	-37	-53	-4	246	-620	
298	-23	1	-3	162	-329	
299	377	152	1	-2	1487	
300	-8	-587	2	-2	7991	
301	288	2	0	2	-966	
302	-326	-1085	2	0	12043	
303	-326	-1085	2	0	12043	
304	-326	-1085	2	0	12043	
305	-386	-1286	-5	0	-2602	
306	-265	-827	-10	-26	-2178	
307	-191	-508	6	14	-1472	
308	-135	-262	-3	28	-1094	
309	-67	-63	0	49	-721	
310	-38	4	-2	1	-440	
311	81	31	37	1756	1645	
312	-148	-604	107	607	5115	
313	79	4	20	1436	0	
314	-263	-877	90	0	6550	
315	-263	-877	90	0	6550	
316	-263	-877	90	0	6550	
317	-390	-1298	5	0	-2662	
318	-257	-828	5	-53	-2274	
319	-162	-494	-1	-175	-1600	
320	-94	-239	11	-258	-1101	
321	-30	-52	-7	-176	-627	
322	-10	0	-5	-115	-367	
323	-273	-123	26	963	1313	
324	-260	-684	143	263	3208	
325	-220	-4	10	855	646	
326	-220	-4	10	855	646	
327	-220	-4	10	855	646	
328	-393	-1311	3	0	-2736	
329	-240	-835	4	-23	-2401	
330	-120	-477	5	-106	-1744	
331	-27	-198	0	-143	-1116	
332	17	-40	-1	-112	-524	
333	20	-3	0	-67	-237	
334	-272	-122	-22	-929	1302	
335	-260	-676	-145	-249	3126	
336	-221	-6	-7	-814	643	
337	-221	-6	-7	-814	643	
338	-221	-6	-7	-814	643	
339	-393	-1311	-3	0	-2736	
340	-240	-835	-4	23	-2401	
341	-120	-477	-5	106	-1744	
342	-27	-198	0	143	-1116	
343	17	-40	1	112	-524	
344	20	-3	0	67	-237	
345	76	28	-33	-1719	1612	
346	-136	-588	-98	-589	4773	
347	74	4	-21	-1399	0	
348	-258	-861	-153	0	6321	
349	-258	-861	-153	0	6321	
350	-258	-861	-153	0	6321	
351	-390	-1298	-5	0	-2662	
352	-257	-828	-5	53	-2274	
353	-162	-494	1	175	-1600	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
354	-94	-239	-11	258	-1101
355	-30	-52	7	176	-627
356	-10	0	5	115	-367
357	368	147	-2	1	1448
358	-1	-573	12	-14	7829
359	282	3	2	1	-944
360	-320	-1068	30	0	11819
361	-320	-1068	30	0	11819
362	-320	-1068	30	0	11819
363	-386	-1286	5	0	-2602
364	-265	-827	10	26	-2178
365	-191	-508	-6	-14	-1472
366	-135	-262	3	-28	-1094
367	-67	-63	0	-49	-721
368	-38	4	2	-1	-440
369	78	29	35	1713	1617
370	-154	-595	105	587	5004
371	75	2	18	1397	8
372	-258	-860	86	0	6404
373	-258	-860	86	0	6404
374	-258	-860	86	0	6404
375	-388	-1295	7	0	-2654
376	-255	-835	11	-38	-2275
377	-163	-502	17	-187	-1595
378	-78	-228	-5	-344	-1095
379	-37	-53	4	-246	-620
380	-23	1	3	-162	-329
381	-270	-121	24	921	1298
382	-256	-674	138	256	3154
383	-218	-3	9	808	637
384	-218	-3	9	808	637
385	-218	-3	9	808	637
386	-397	-1322	7	0	-2765
387	-242	-839	10	-47	-2420
388	-122	-486	9	-141	-1758
389	-26	-200	5	-249	-1125
390	16	-38	0	-181	-534
391	26	-1	0	-163	-258
392	-264	-120	-23	-967	1310
393	-261	-677	-147	-260	3188
394	-213	-5	-8	-851	646
395	-213	-5	-8	-851	646
396	-213	-5	-8	-851	646
397	-400	-1334	0	0	-2815
398	-235	-843	0	3	-2471
399	-110	-478	1	6	-1798
400	-12	-192	1	8	-1140
401	38	-34	1	5	-525
402	44	0	0	0	-238
403	95	36	-30	-1721	1622
404	-136	-585	-96	-574	4870
405	96	6	-18	-1359	-12
406	-259	-863	-152	0	6484
407	-259	-863	-152	0	6484
408	-259	-863	-152	0	6484
409	-397	-1322	-6	0	-2763
410	-244	-841	-8	49	-2418
411	-124	-488	-8	155	-1754
412	-29	-202	-3	270	-1125
413	14	-38	1	192	-536
414	22	-2	1	151	-257
415	394	161	7	172	1363
416	8	-560	10	16	7834
417	284	-3	6	90	-1103
418	-315	-1049	13	0	11841
419	-315	-1049	13	0	11841
420	-315	-1049	13	0	11841
421	-390	-1301	-6	0	-2655
422	-260	-835	-9	49	-2264
423	-171	-506	-14	192	-1585
424	-83	-233	6	359	-1101
425	-42	-57	-2	241	-640

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
426	-23	1	-1	156	-364
427	136	53	27	1912	1421
428	-141	-580	119	643	4755
429	124	4	13	1494	-28
430	-247	-824	140	0	6270
431	-247	-824	140	0	6270
432	-247	-824	140	0	6270
433	-388	-1293	-1	0	-2614
434	-266	-832	-1	0	-2183
435	-196	-510	-1	9	-1469
436	-142	-268	-1	17	-1100
437	-69	-66	0	21	-734
438	-42	3	0	11	-454
439	-243	-105	33	1162	1325
440	-260	-658	141	345	3221
441	-185	-1	15	1137	636
442	-185	-1	15	1137	636
443	-185	-1	15	1137	636
444	-391	-1302	5	0	-2662
445	-259	-835	8	-47	-2273
446	-166	-502	8	-193	-1591
447	-93	-239	3	-330	-1105
448	-38	-54	-2	-222	-637
449	-20	0	-1	-135	-363
450	-290	-122	-7	-174	1085
451	-152	-507	-6	0	1682
452	-254	-9	-4	-200	488
453	-254	-9	-4	-200	488
454	-254	-9	-4	-200	488
455	-395	-1317	6	0	-2736
456	-247	-841	8	-52	-2390
457	-130	-487	8	-178	-1730
458	-39	-207	3	-280	-1119
459	4	-42	-1	-209	-542
460	13	-2	0	-155	-260
461	-190	-88	-38	-1498	1438
462	-274	-705	-148	-384	3593
463	-141	4	-16	-1397	630
464	-141	4	-16	-1397	630
465	-141	4	-16	-1397	630
466	-398	-1328	2	0	-2787
467	-238	-841	3	-18	-2446
468	-115	-481	3	-52	-1778
469	-20	-196	1	-72	-1129
470	24	-37	1	-57	-526
471	34	-1	0	-57	-246
472	122	50	-35	-1868	1579
473	-129	-575	-94	-646	5067
474	114	5	-19	-1437	-97
475	-262	-872	-143	0	6878
476	-262	-872	-143	0	6878
477	-262	-872	-143	0	6878
478	-398	-1327	-3	0	-2779
479	-240	-843	-5	33	-2438
480	-118	-480	-4	80	-1774
481	-20	-196	1	145	-1132
482	21	-40	2	103	-529
483	31	0	-1	89	-245
484	406	167	4	324	1317
485	16	-553	13	102	7898
486	289	-7	5	166	-1187
487	-314	-1048	16	0	11975
488	-314	-1048	16	0	11975
489	-314	-1048	16	0	11975
490	-393	-1309	-6	0	-2689
491	-254	-838	-9	63	-2338
492	-151	-495	-2	226	-1645
493	-77	-230	-1	311	-1099
494	-10	-37	5	259	-591
495	-5	-3	0	179	-280
496	177	82	27	2286	1265
497	-174	-550	137	781	4248

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
498	147	16	19	1693	-160	
499	-238	-794	153	0	5726	
500	-238	-794	153	0	5726	
501	-238	-794	153	0	5726	
502	-389	-1298	-3	0	-2628	
503	-265	-835	-5	55	-2224	
504	-188	-521	-12	227	-1577	
505	-57	-62	-2	252	-631	
506	-35	-1	3	143	-402	
507	-121	-76	53	1667	1554	
508	-74	-10	19	1547	606	
509	-238	-792	180	0	5636	
510	-238	-792	180	0	5636	
511	-238	-792	180	0	5636	
512	-388	-1293	2	0	-2596	
513	-271	-836	3	15	-2169	
514	-197	-511	3	20	-1460	
515	-152	-271	1	56	-1102	
516	-82	-67	4	9	-740	
517	-50	5	2	-8	-454	
518	-291	-116	0	223	1063	
519	-234	-606	134	161	2619	
520	-256	-7	-3	203	449	
521	-256	-7	-3	203	449	
522	-256	-7	-3	203	449	
523	-392	-1307	10	0	-2647	
524	-265	-842	14	-27	-2261	
525	-175	-509	13	-162	-1585	
526	-106	-244	9	-307	-1107	
527	-52	-57	2	-219	-644	
528	-33	-1	2	-168	-369	
529	-239	-107	-41	-1282	1361	
530	-265	-691	-153	-318	3374	
531	-184	0	-17	-1249	648	
532	-184	0	-17	-1249	648	
533	-184	0	-17	-1249	648	
534	-399	-1332	11	0	-2739	
535	-253	-854	16	-22	-2399	
536	-139	-497	16	-130	-1746	
537	-48	-211	11	-232	-1131	
538	-6	-43	5	-197	-543	
539	2	-3	3	-190	-258	
540	99	38	-44	-1887	1633	
541	-133	-599	-108	-645	5182	
542	90	5	-24	-1559	-48	
543	-266	-887	-108	0	6756	
544	-266	-887	-108	0	6756	
545	-266	-887	-108	0	6756	
546	-405	-1350	8	0	-2795	
547	-249	-862	11	29	-2456	
548	-129	-496	12	30	-1795	
549	-37	-204	13	12	-1148	
550	8	-39	8	-21	-537	
551	17	-1	5	-76	-249	
552	400	160	-5	-8	1540	
553	-20	-594	12	-39	8116	
554	310	3	2	-11	-974	
555	-325	-1085	38	0	12178	
556	-325	-1085	38	0	12178	
557	-325	-1085	38	0	12178	
558	-406	-1354	6	0	-2770	
559	-261	-871	7	85	-2428	
560	-146	-511	9	183	-1773	
561	-55	-216	14	275	-1150	
562	-16	-43	13	153	-554	
563	-5	-3	8	34	-268	
564	96	37	40	1931	1633	
565	-156	-616	114	683	5575	
566	87	0	17	1539	-51	
567	-275	-915	-1	0	7036	
568	-275	-915	-1	0	7036	
569	-275	-915	-1	0	7036	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
570	-406	-1355	10	0	-2700	
571	-283	-881	11	93	-2311	
572	-197	-537	8	226	-1631	
573	-111	-250	28	363	-1148	
574	-72	-63	13	185	-663	
575	-49	0	8	-7	-381	
576	-214	-100	35	1331	1483	
577	-275	-738	133	395	3706	
578	-161	3	15	1183	647	
579	-161	3	15	1183	647	
580	-161	3	15	1183	647	
581	-410	-1367	18	0	-2697	
582	-292	-891	23	46	-2266	
583	-223	-549	25	38	-1547	
584	-171	-288	26	7	-1164	
585	-99	-72	18	-60	-771	
586	-71	2	12	-200	-474	
587	-288	-130	-8	-281	1208	
588	-168	-559	-13	0	1864	
589	-248	-10	-4	-300	551	
590	-248	-10	-4	-300	551	
591	-248	-10	-4	-300	551	
592	-423	-1410	27	0	-2820	
593	-291	-915	37	-7	-2424	
594	-195	-553	39	-188	-1719	
595	-119	-263	34	-380	-1199	
596	-62	-61	19	-345	-688	
597	-38	0	12	-404	-390	
598	-169	-82	-35	-1669	1547	
599	-287	-747	-133	-440	3763	
600	-121	3	-15	-1510	616	
601	-121	3	-15	-1510	616	
602	-121	3	-15	-1510	616	
603	-435	-1448	30	0	-2944	
604	-280	-934	40	-32	-2581	
605	-160	-547	43	-219	-1882	
606	-66	-236	37	-392	-1231	
607	-19	-50	22	-390	-606	
608	-7	-3	15	-492	-296	
609	104	36	-34	-2007	1597	
610	-134	-595	-86	-722	5006	
611	92	1	-20	-1615	-56	
612	-268	-894	-126	0	6763	
613	-268	-894	-126	0	6763	
614	-268	-894	-126	0	6763	
615	-446	-1487	27	0	-3075	
616	-266	-949	37	-43	-2710	
617	-134	-545	41	-156	-1981	
618	-35	-224	38	-244	-1258	
619	12	-44	24	-290	-586	
620	19	-2	16	-445	-273	
621	424	156	7	-163	1537	
622	-8	-583	27	-40	7931	
623	348	8	4	-202	-891	
624	-321	-1068	45	0	11897	
625	-321	-1068	45	0	11897	
626	-321	-1068	45	0	11897	
627	-462	-1539	14	0	-3245	
628	-242	-967	24	-79	-2858	
629	-99	-546	35	-136	-2073	
630	-3	-216	38	-147	-1282	
631	42	-39	26	-169	-574	
632	46	-1	16	-301	-257	
633	204	52	63	1599	1647	
634	-140	-586	139	605	5176	
635	222	14	24	1136	-7	
636	-256	-853	124	0	6761	
637	-256	-853	124	0	6761	
638	-256	-853	124	0	6761	
639	-471	-1569	-18	0	-3329	
640	-186	-972	-2	-163	-2921	
641	-53	-549	33	-154	-2097	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
642	12	-215	40	-76	-1281	
643	43	-36	26	-54	-563	
644	39	-1	13	-119	-246	
645	1	-83	65	1135	1416	
646	-259	-698	196	365	3454	
647	58	-16	28	891	656	
648	58	-16	28	891	656	
649	58	-16	28	891	656	
650	-468	-1561	-65	0	-3276	
651	-75	-957	-18	-229	-2883	
652	-22	-558	25	-126	-2099	
653	12	-210	32	-22	-1324	
654	26	-30	18	10	-603	
655	16	4	8	9	-267	
656	-21	-145	38	401	657	
657	-165	-549	134	0	1097	
658	8	3	1	425	216	
659	8	3	1	425	216	
660	8	3	1	425	216	
661	-470	-1566	-158	0	-2778	
662	18	-929	-32	-241	-2663	
663	-2	-520	40	-83	-2315	
664	7	-214	32	1	-1663	
665	10	-38	18	26	-823	
666	2	0	8	46	-403	

Combinazione n° 9 - SLER

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
1	10	5	-2	-421	213	
2	57	-18	-27	-878	648	
3	4	-81	-64	-1113	1393	
4	-21	-142	-37	-390	645	
5	218	14	-26	-1115	-9	
6	201	51	-60	-1569	1615	
7	-259	-685	-200	-352	3372	
8	-162	-539	-132	0	1078	
9	-128	-569	-133	-585	4891	
10	343	8	-2	202	-874	
11	417	153	-9	161	1503	
12	-1	-572	-16	29	7789	
13	-1	-572	-16	29	7789	
14	-1	-572	-16	29	7789	
15	-250	-834	-184	0	6545	
16	-250	-834	-184	0	6545	
17	-316	-1054	-17	0	11699	
18	-316	-1054	-17	0	11699	
19	92	0	19	1590	-51	
20	105	36	34	1967	1568	
21	-138	-584	86	699	4904	
22	-262	-872	125	0	6619	
23	-262	-872	125	0	6619	
24	-262	-872	125	0	6619	
25	-262	-872	125	0	6619	
26	-262	-872	125	0	6619	
27	-262	-872	125	0	6619	
28	-262	-872	125	0	6619	
29	-115	4	15	1490	603	
30	-164	-79	36	1636	1513	
31	-280	-729	132	430	3680	
32	-280	-729	132	430	3680	
33	-280	-729	132	430	3680	
34	-468	-1561	65	0	-3276	
35	-470	-1566	158	0	-2778	
36	-471	-1569	18	0	-3329	
37	-462	-1539	-14	0	-3245	
38	-446	-1487	-27	0	-3075	
39	-435	-1448	-30	0	-2944	
40	-240	-9	5	315	535	
41	-279	-125	10	290	1174	

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

**PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture**

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
42	-163	-543	15	0	1814	
43	-163	-543	15	0	1814	
44	-163	-543	15	0	1814	
45	-423	-1410	-27	0	-2820	
46	-75	-957	18	229	-2883	
47	18	-929	32	241	-2663	
48	-186	-972	2	163	-2921	
49	-242	-967	-24	79	-2858	
50	-266	-949	-37	43	-2710	
51	-280	-934	-40	32	-2581	
52	-291	-915	-37	7	-2424	
53	-157	2	-13	-1123	629	
54	-208	-98	-32	-1266	1430	
55	-268	-708	-132	-362	3500	
56	-268	-708	-132	-362	3500	
57	-268	-708	-132	-362	3500	
58	-410	-1367	-18	0	-2697	
59	-292	-891	-23	-46	-2266	
60	-22	-558	-25	126	-2099	
61	-2	-520	-40	83	-2315	
62	-53	-549	-33	154	-2097	
63	-99	-546	-35	136	-2073	
64	-134	-545	-41	156	-1981	
65	-160	-547	-43	219	-1882	
66	-195	-553	-39	188	-1719	
67	-223	-549	-25	-38	-1547	
68	80	0	-17	-1471	-47	
69	90	35	-36	-1847	1577	
70	-148	-589	-97	-652	5070	
71	-261	-870	-75	0	6609	
72	-261	-870	-75	0	6609	
73	-261	-870	-75	0	6609	
74	-406	-1355	-10	0	-2700	
75	-283	-881	-11	-93	-2311	
76	-197	-537	-8	-226	-1631	
77	12	-210	-32	22	-1324	
78	7	-214	-32	-1	-1663	
79	12	-215	-40	76	-1281	
80	-3	-216	-38	147	-1282	
81	-35	-224	-38	244	-1258	
82	-66	-236	-37	392	-1231	
83	-119	-263	-34	380	-1199	
84	-171	-288	-26	-7	-1164	
85	-111	-250	-28	-363	-1148	
86	293	4	-1	12	-930	
87	378	151	4	8	1459	
88	-7	-570	-6	17	7811	
89	-317	-1057	-22	0	11776	
90	-317	-1057	-22	0	11776	
91	-317	-1057	-22	0	11776	
92	-406	-1354	-6	0	-2770	
93	-261	-871	-7	-85	-2428	
94	-146	-511	-9	-183	-1773	
95	-55	-216	-14	-275	-1150	
96	26	-30	-18	-10	-603	
97	10	-38	-18	-26	-823	
98	43	-36	-26	54	-563	
99	42	-39	-26	169	-574	
100	12	-44	-24	290	-586	
101	-19	-50	-22	390	-606	
102	-62	-61	-19	345	-688	
103	-99	-72	-18	60	-771	
104	-72	-63	-13	-185	-663	
105	-16	-43	-13	-153	-554	
106	83	3	23	1490	-41	
107	92	35	39	1803	1571	
108	-131	-574	102	606	4789	
109	-254	-848	154	0	6396	
110	-254	-848	154	0	6396	
111	-254	-848	154	0	6396	
112	-405	-1350	-8	0	-2795	
113	-249	-862	-11	-29	-2456	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
114	-129	-496	-12	-30	-1795	
115	-37	-204	-13	-12	-1148	
116	8	-39	-8	21	-537	
117	16	4	-8	-9	-267	
118	2	0	-8	-46	-403	
119	39	-1	-13	119	-246	
120	46	-1	-16	301	-257	
121	19	-2	-16	445	-273	
122	-7	-3	-15	492	-296	
123	-38	0	-12	404	-390	
124	-71	2	-12	200	-474	
125	-49	0	-8	7	-381	
126	-5	-3	-8	-34	-268	
127	17	-1	-5	76	-249	
128	-181	0	15	1180	629	
129	-235	-104	37	1217	1316	
130	-259	-666	150	298	3221	
131	-259	-666	150	298	3221	
132	-259	-666	150	298	3221	
133	-399	-1332	-11	0	-2739	
134	-253	-854	-16	22	-2399	
135	-139	-497	-16	130	-1746	
136	-48	-211	-11	232	-1131	
137	-6	-43	-5	197	-543	
138	2	-3	-3	190	-258	
139	-251	-6	1	-238	440	
140	-285	-113	-3	-243	1044	
141	-232	-597	-138	-161	2592	
142	-232	-597	-138	-161	2592	
143	-232	-597	-138	-161	2592	
144	-392	-1307	-10	0	-2647	
145	-265	-842	-14	27	-2261	
146	-175	-509	-13	162	-1585	
147	-106	-244	-9	307	-1107	
148	-52	-57	-2	219	-644	
149	-33	-1	-2	168	-369	
150	-71	-10	-20	-1558	602	
151	-118	-75	-55	-1668	1549	
152	-173	-546	-140	-778	4240	
153	-236	-787	-183	0	5627	
154	-236	-787	-183	0	5627	
155	-236	-787	-183	0	5627	
156	-388	-1293	-2	0	-2596	
157	-271	-836	-3	-15	-2169	
158	-197	-511	-3	-20	-1460	
159	-152	-271	-1	-56	-1102	
160	-82	-67	-4	-9	-740	
161	-50	5	-2	8	-454	
162	148	16	-19	-1693	-161	
163	178	83	-29	-2281	1262	
164	-237	-789	-157	0	5718	
165	-237	-789	-157	0	5718	
166	-237	-789	-157	0	5718	
167	-389	-1298	3	0	-2628	
168	-265	-835	5	-55	-2224	
169	-188	-521	12	-227	-1577	
170	-77	-230	1	-311	-1099	
171	-57	-62	2	-252	-631	
172	-35	-1	-3	-143	-402	
173	406	167	-6	-318	1317	
174	16	-553	-15	-99	7898	
175	-314	-1048	-18	0	11974	
176	288	-7	-6	-165	-1187	
177	288	-7	-6	-165	-1187	
178	288	-7	-6	-165	-1187	
179	-393	-1309	6	0	-2689	
180	-254	-838	9	-63	-2338	
181	-151	-495	2	-226	-1645	
182	-10	-37	-5	-259	-591	
183	-5	-3	0	-179	-280	
184	118	48	33	1870	1584	
185	-130	-578	91	649	5075	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
186	111	5	18	1432	-95
187	-263	-877	139	0	6887
188	-263	-877	139	0	6887
189	-263	-877	139	0	6887
190	-398	-1327	3	0	-2779
191	-240	-843	5	-33	-2438
192	-118	-480	4	-80	-1774
193	-20	-196	-1	-145	-1132
194	21	-40	-2	-103	-529
195	31	0	1	-89	-245
196	-197	-91	35	1491	1452
197	-276	-711	145	384	3613
198	-146	3	14	1375	637
199	-146	3	14	1375	637
200	-146	3	14	1375	637
201	-398	-1328	-2	0	-2787
202	-238	-841	-3	18	-2446
203	-115	-481	-3	52	-1778
204	-20	-196	-1	72	-1129
205	24	-37	-1	57	-526
206	34	-1	0	57	-246
207	-298	-126	2	141	1114
208	-156	-522	1	0	1727
209	-262	-11	2	149	502
210	-262	-11	2	149	502
211	-262	-11	2	149	502
212	-395	-1317	-6	0	-2736
213	-247	-841	-8	52	-2390
214	-130	-487	-8	178	-1730
215	-39	-207	-3	280	-1119
216	4	-42	1	209	-542
217	13	-2	0	155	-260
218	-251	-108	-39	-1250	1384
219	-266	-692	-142	-385	3457
220	-190	1	-19	-1231	658
221	-190	1	-19	-1231	658
222	-190	1	-19	-1231	658
223	-391	-1302	-5	0	-2662
224	-259	-835	-8	47	-2273
225	-166	-502	-8	193	-1591
226	-93	-239	-3	330	-1105
227	-38	-54	2	222	-637
228	-20	0	1	135	-363
229	151	59	-33	-2034	1498
230	-151	-618	-140	-693	5443
231	137	5	-12	-1592	-31
232	-263	-876	-45	0	6839
233	-263	-876	-45	0	6839
234	-263	-876	-45	0	6839
235	-388	-1293	1	0	-2614
236	-266	-832	1	0	-2183
237	-196	-510	1	-9	-1469
238	-142	-268	1	-17	-1100
239	-69	-66	0	-21	-734
240	-42	3	0	-11	-454
241	427	175	-7	-184	1466
242	-9	-593	-18	1	8270
243	307	-5	-8	-98	-1177
244	-327	-1091	-32	0	12431
245	-327	-1091	-32	0	12431
246	-327	-1091	-32	0	12431
247	-390	-1301	6	0	-2655
248	-260	-835	9	-49	-2264
249	-171	-506	14	-192	-1585
250	-83	-233	-6	-359	-1101
251	-42	-57	2	-241	-640
252	-23	1	1	-156	-364
253	105	40	35	1836	1713
254	-140	-620	104	626	5420
255	108	9	20	1449	-21
256	-275	-917	88	0	6997
257	-275	-917	88	0	6997

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
258	-275	-917	88	0	6997	
259	-397	-1322	6	0	-2763	
260	-244	-841	8	-49	-2418	
261	-124	-488	8	-155	-1754	
262	-29	-202	3	-270	-1125	
263	14	-38	-1	-192	-536	
264	22	-2	-1	-151	-257	
265	-274	-126	27	1045	1375	
266	-271	-714	150	286	3411	
267	-220	-4	10	929	677	
268	-220	-4	10	929	677	
269	-220	-4	10	929	677	
270	-400	-1334	0	0	-2815	
271	-235	-843	0	-3	-2471	
272	-110	-478	-1	-6	-1798	
273	-12	-192	-1	-8	-1140	
274	38	-34	-1	-5	-525	
275	44	0	0	0	-238	
276	-280	-126	-21	-930	1340	
277	-263	-696	-138	-262	3248	
278	-228	-5	-8	-801	658	
279	-228	-5	-8	-801	658	
280	-228	-5	-8	-801	658	
281	-397	-1322	-7	0	-2765	
282	-242	-839	-10	47	-2420	
283	-122	-486	-9	141	-1758	
284	-26	-200	-5	249	-1125	
285	16	-38	0	181	-534	
286	26	-1	0	163	-258	
287	77	29	-34	-1754	1653	
288	-150	-609	-103	-611	5130	
289	75	3	-19	-1421	5	
290	-265	-885	-84	0	6563	
291	-265	-885	-84	0	6563	
292	-265	-885	-84	0	6563	
293	-388	-1295	-7	0	-2654	
294	-255	-835	-11	38	-2275	
295	-163	-502	-17	187	-1595	
296	-78	-228	5	344	-1095	
297	-37	-53	-4	246	-620	
298	-23	1	-3	162	-329	
299	377	152	1	-2	1487	
300	-8	-587	2	-2	7991	
301	288	2	0	2	-966	
302	-326	-1085	2	0	12043	
303	-326	-1085	2	0	12043	
304	-326	-1085	2	0	12043	
305	-386	-1286	-5	0	-2602	
306	-265	-827	-10	-26	-2178	
307	-191	-508	6	14	-1472	
308	-135	-262	-3	28	-1094	
309	-67	-63	0	49	-721	
310	-38	4	-2	1	-440	
311	81	31	37	1756	1645	
312	-148	-604	107	607	5115	
313	79	4	20	1436	0	
314	-263	-877	90	0	6550	
315	-263	-877	90	0	6550	
316	-263	-877	90	0	6550	
317	-390	-1298	5	0	-2662	
318	-257	-828	5	-53	-2274	
319	-162	-494	-1	-175	-1600	
320	-94	-239	11	-258	-1101	
321	-30	-52	-7	-176	-627	
322	-10	0	-5	-115	-367	
323	-273	-123	26	963	1313	
324	-260	-684	143	263	3208	
325	-220	-4	10	855	646	
326	-220	-4	10	855	646	
327	-220	-4	10	855	646	
328	-393	-1311	3	0	-2736	
329	-240	-835	4	-23	-2401	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
330	-120	-477	5	-106	-1744	
331	-27	-198	0	-143	-1116	
332	17	-40	-1	-112	-524	
333	20	-3	0	-67	-237	
334	-272	-122	-22	-929	1302	
335	-260	-676	-145	-249	3126	
336	-221	-6	-7	-814	643	
337	-221	-6	-7	-814	643	
338	-221	-6	-7	-814	643	
339	-393	-1311	-3	0	-2736	
340	-240	-835	-4	23	-2401	
341	-120	-477	-5	106	-1744	
342	-27	-198	0	143	-1116	
343	17	-40	1	112	-524	
344	20	-3	0	67	-237	
345	76	28	-33	-1719	1612	
346	-136	-588	-98	-589	4773	
347	74	4	-21	-1399	0	
348	-258	-861	-153	0	6321	
349	-258	-861	-153	0	6321	
350	-258	-861	-153	0	6321	
351	-390	-1298	-5	0	-2662	
352	-257	-828	-5	53	-2274	
353	-162	-494	1	175	-1600	
354	-94	-239	-11	258	-1101	
355	-30	-52	7	176	-627	
356	-10	0	5	115	-367	
357	368	147	-2	1	1448	
358	-1	-573	12	-14	7829	
359	282	3	2	1	-944	
360	-320	-1068	30	0	11819	
361	-320	-1068	30	0	11819	
362	-320	-1068	30	0	11819	
363	-386	-1286	5	0	-2602	
364	-265	-827	10	26	-2178	
365	-191	-508	-6	-14	-1472	
366	-135	-262	3	-28	-1094	
367	-67	-63	0	-49	-721	
368	-38	4	2	-1	-440	
369	78	29	35	1713	1617	
370	-154	-595	105	587	5004	
371	75	2	18	1397	8	
372	-258	-860	86	0	6404	
373	-258	-860	86	0	6404	
374	-258	-860	86	0	6404	
375	-388	-1295	7	0	-2654	
376	-255	-835	11	-38	-2275	
377	-163	-502	17	-187	-1595	
378	-78	-228	-5	-344	-1095	
379	-37	-53	4	-246	-620	
380	-23	1	3	-162	-329	
381	-270	-121	24	921	1298	
382	-256	-674	138	256	3154	
383	-218	-3	9	808	637	
384	-218	-3	9	808	637	
385	-218	-3	9	808	637	
386	-397	-1322	7	0	-2765	
387	-242	-839	10	-47	-2420	
388	-122	-486	9	-141	-1758	
389	-26	-200	5	-249	-1125	
390	16	-38	0	-181	-534	
391	26	-1	0	-163	-258	
392	-264	-120	-23	-967	1310	
393	-261	-677	-147	-260	3188	
394	-213	-5	-8	-851	646	
395	-213	-5	-8	-851	646	
396	-213	-5	-8	-851	646	
397	-400	-1334	0	0	-2815	
398	-235	-843	0	3	-2471	
399	-110	-478	1	6	-1798	
400	-12	-192	1	8	-1140	
401	38	-34	1	5	-525	

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

**PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture**

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
402	44	0	0	0	-238
403	95	36	-30	-1721	1622
404	-136	-585	-96	-574	4870
405	96	6	-18	-1359	-12
406	-259	-863	-152	0	6484
407	-259	-863	-152	0	6484
408	-259	-863	-152	0	6484
409	-397	-1322	-6	0	-2763
410	-244	-841	-8	49	-2418
411	-124	-488	-8	155	-1754
412	-29	-202	-3	270	-1125
413	14	-38	1	192	-536
414	22	-2	1	151	-257
415	394	161	7	172	1363
416	8	-560	10	16	7834
417	284	-3	6	90	-1103
418	-315	-1049	13	0	11841
419	-315	-1049	13	0	11841
420	-315	-1049	13	0	11841
421	-390	-1301	-6	0	-2655
422	-260	-835	-9	49	-2264
423	-171	-506	-14	192	-1585
424	-83	-233	6	359	-1101
425	-42	-57	-2	241	-640
426	-23	1	-1	156	-364
427	136	53	27	1912	1421
428	-141	-580	119	643	4755
429	124	4	13	1494	-28
430	-247	-824	140	0	6270
431	-247	-824	140	0	6270
432	-247	-824	140	0	6270
433	-388	-1293	-1	0	-2614
434	-266	-832	-1	0	-2183
435	-196	-510	-1	9	-1469
436	-142	-268	-1	17	-1100
437	-69	-66	0	21	-734
438	-42	3	0	11	-454
439	-243	-105	33	1162	1325
440	-260	-658	141	345	3221
441	-185	-1	15	1137	636
442	-185	-1	15	1137	636
443	-185	-1	15	1137	636
444	-391	-1302	5	0	-2662
445	-259	-835	8	-47	-2273
446	-166	-502	8	-193	-1591
447	-93	-239	3	-330	-1105
448	-38	-54	-2	-222	-637
449	-20	0	-1	-135	-363
450	-290	-122	-7	-174	1085
451	-152	-507	-6	0	1682
452	-254	-9	-4	-200	488
453	-254	-9	-4	-200	488
454	-254	-9	-4	-200	488
455	-395	-1317	6	0	-2736
456	-247	-841	8	-52	-2390
457	-130	-487	8	-178	-1730
458	-39	-207	3	-280	-1119
459	4	-42	-1	-209	-542
460	13	-2	0	-155	-260
461	-190	-88	-38	-1498	1438
462	-274	-705	-148	-384	3593
463	-141	4	-16	-1397	630
464	-141	4	-16	-1397	630
465	-141	4	-16	-1397	630
466	-398	-1328	2	0	-2787
467	-238	-841	3	-18	-2446
468	-115	-481	3	-52	-1778
469	-20	-196	1	-72	-1129
470	24	-37	1	-57	-526
471	34	-1	0	-57	-246
472	122	50	-35	-1868	1579
473	-129	-575	-94	-646	5067

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
474	114	5	-19	-1437	-97	
475	-262	-872	-143	0	6878	
476	-262	-872	-143	0	6878	
477	-262	-872	-143	0	6878	
478	-398	-1327	-3	0	-2779	
479	-240	-843	-5	33	-2438	
480	-118	-480	-4	80	-1774	
481	-20	-196	1	145	-1132	
482	21	-40	2	103	-529	
483	31	0	-1	89	-245	
484	406	167	4	324	1317	
485	16	-553	13	102	7898	
486	289	-7	5	166	-1187	
487	-314	-1048	16	0	11975	
488	-314	-1048	16	0	11975	
489	-314	-1048	16	0	11975	
490	-393	-1309	-6	0	-2689	
491	-254	-838	-9	63	-2338	
492	-151	-495	-2	226	-1645	
493	-77	-230	-1	311	-1099	
494	-10	-37	5	259	-591	
495	-5	-3	0	179	-280	
496	177	82	27	2286	1265	
497	-174	-550	137	781	4248	
498	147	16	19	1693	-160	
499	-238	-794	153	0	5726	
500	-238	-794	153	0	5726	
501	-238	-794	153	0	5726	
502	-389	-1298	-3	0	-2628	
503	-265	-835	-5	55	-2224	
504	-188	-521	-12	227	-1577	
505	-57	-62	-2	252	-631	
506	-35	-1	3	143	-402	
507	-121	-76	53	1667	1554	
508	-74	-10	19	1547	606	
509	-238	-792	180	0	5636	
510	-238	-792	180	0	5636	
511	-238	-792	180	0	5636	
512	-388	-1293	2	0	-2596	
513	-271	-836	3	15	-2169	
514	-197	-511	3	20	-1460	
515	-152	-271	1	56	-1102	
516	-82	-67	4	9	-740	
517	-50	5	2	-8	-454	
518	-291	-116	0	223	1063	
519	-234	-606	134	161	2619	
520	-256	-7	-3	203	449	
521	-256	-7	-3	203	449	
522	-256	-7	-3	203	449	
523	-392	-1307	10	0	-2647	
524	-265	-842	14	-27	-2261	
525	-175	-509	13	-162	-1585	
526	-106	-244	9	-307	-1107	
527	-52	-57	2	-219	-644	
528	-33	-1	2	-168	-369	
529	-239	-107	-41	-1282	1361	
530	-265	-691	-153	-318	3374	
531	-184	0	-17	-1249	648	
532	-184	0	-17	-1249	648	
533	-184	0	-17	-1249	648	
534	-399	-1332	11	0	-2739	
535	-253	-854	16	-22	-2399	
536	-139	-497	16	-130	-1746	
537	-48	-211	11	-232	-1131	
538	-6	-43	5	-197	-543	
539	2	-3	3	-190	-258	
540	99	38	-44	-1887	1633	
541	-133	-599	-108	-645	5182	
542	90	5	-24	-1559	-48	
543	-266	-887	-108	0	6756	
544	-266	-887	-108	0	6756	
545	-266	-887	-108	0	6756	

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
546	-405	-1350	8	0	-2795	
547	-249	-862	11	29	-2456	
548	-129	-496	12	30	-1795	
549	-37	-204	13	12	-1148	
550	8	-39	8	-21	-537	
551	17	-1	5	-76	-249	
552	400	160	-5	-8	1540	
553	-20	-594	12	-39	8116	
554	310	3	2	-11	-974	
555	-325	-1085	38	0	12178	
556	-325	-1085	38	0	12178	
557	-325	-1085	38	0	12178	
558	-406	-1354	6	0	-2770	
559	-261	-871	7	85	-2428	
560	-146	-511	9	183	-1773	
561	-55	-216	14	275	-1150	
562	-16	-43	13	153	-554	
563	-5	-3	8	34	-268	
564	96	37	40	1931	1633	
565	-156	-616	114	683	5575	
566	87	0	17	1539	-51	
567	-275	-915	-1	0	7036	
568	-275	-915	-1	0	7036	
569	-275	-915	-1	0	7036	
570	-406	-1355	10	0	-2700	
571	-283	-881	11	93	-2311	
572	-197	-537	8	226	-1631	
573	-111	-250	28	363	-1148	
574	-72	-63	13	185	-663	
575	-49	0	8	-7	-381	
576	-214	-100	35	1331	1483	
577	-275	-738	133	395	3706	
578	-161	3	15	1183	647	
579	-161	3	15	1183	647	
580	-161	3	15	1183	647	
581	-410	-1367	18	0	-2697	
582	-292	-891	23	46	-2266	
583	-223	-549	25	38	-1547	
584	-171	-288	26	7	-1164	
585	-99	-72	18	-60	-771	
586	-71	2	12	-200	-474	
587	-288	-130	-8	-281	1208	
588	-168	-559	-13	0	1864	
589	-248	-10	-4	-300	551	
590	-248	-10	-4	-300	551	
591	-248	-10	-4	-300	551	
592	-423	-1410	27	0	-2820	
593	-291	-915	37	-7	-2424	
594	-195	-553	39	-188	-1719	
595	-119	-263	34	-380	-1199	
596	-62	-61	19	-345	-688	
597	-38	0	12	-404	-390	
598	-169	-82	-35	-1669	1547	
599	-287	-747	-133	-440	3763	
600	-121	3	-15	-1510	616	
601	-121	3	-15	-1510	616	
602	-121	3	-15	-1510	616	
603	-435	-1448	30	0	-2944	
604	-280	-934	40	-32	-2581	
605	-160	-547	43	-219	-1882	
606	-66	-236	37	-392	-1231	
607	-19	-50	22	-390	-606	
608	-7	-3	15	-492	-296	
609	104	36	-34	-2007	1597	
610	-134	-595	-86	-722	5006	
611	92	1	-20	-1615	-56	
612	-268	-894	-126	0	6763	
613	-268	-894	-126	0	6763	
614	-268	-894	-126	0	6763	
615	-446	-1487	27	0	-3075	
616	-266	-949	37	-43	-2710	
617	-134	-545	41	-156	-1981	

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]
618	-35	-224	38	-244	-1258
619	12	-44	24	-290	-586
620	19	-2	16	-445	-273
621	424	156	7	-163	1537
622	-8	-583	27	-40	7931
623	348	8	4	-202	-891
624	-321	-1068	45	0	11897
625	-321	-1068	45	0	11897
626	-321	-1068	45	0	11897
627	-462	-1539	14	0	-3245
628	-242	-967	24	-79	-2858
629	-99	-546	35	-136	-2073
630	-3	-216	38	-147	-1282
631	42	-39	26	-169	-574
632	46	-1	16	-301	-257
633	204	52	63	1599	1647
634	-140	-586	139	605	5176
635	222	14	24	1136	-7
636	-256	-853	124	0	6761
637	-256	-853	124	0	6761
638	-256	-853	124	0	6761
639	-471	-1569	-18	0	-3329
640	-186	-972	-2	-163	-2921
641	-53	-549	33	-154	-2097
642	12	-215	40	-76	-1281
643	43	-36	26	-54	-563
644	39	-1	13	-119	-246
645	1	-83	65	1135	1416
646	-259	-698	196	365	3454
647	58	-16	28	891	656
648	58	-16	28	891	656
649	58	-16	28	891	656
650	-468	-1561	-65	0	-3276
651	-75	-957	-18	-229	-2883
652	-22	-558	25	-126	-2099
653	12	-210	32	-22	-1324
654	26	-30	18	10	-603
655	16	4	8	9	-267
656	-21	-145	38	401	657
657	-165	-549	134	0	1097
658	8	3	1	425	216
659	8	3	1	425	216
660	8	3	1	425	216
661	-470	-1566	-158	0	-2778
662	18	-929	-32	-241	-2663
663	-2	-520	40	-83	-2315
664	7	-214	32	1	-1663
665	10	-38	18	26	-823
666	2	0	8	46	-403

Sollecitazioni pali

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-2782	60266	-3911	-8825	0	0
6	1.25	-2387	59962	39	-3836	2868	8572
11	2.50	-1984	59151	1145	2973	1998	9961
26	6.25	-722	52513	-26	275	-147	-411
41	10.00	718	33904	-2	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	11503	-60267	-3914	-8018	0	0
6	1.25	11835	-59963	40	-3029	2868	7564
11	2.50	12044	-59152	1145	2923	1998	8055
17	4.00	12133	-57510	646	2832	521	3114
26	6.25	11661	-52514	-26	145	-147	-393
41	10.00	7975	-33904	-2	-13	0	0

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-4224	60266	-4562	-8824	0	0
7	1.50	-3738	59840	491	-2579	3665	9530
11	2.50	-3399	59151	1457	2973	2650	9958
26	6.25	-1967	52513	-26	275	-187	-412
41	10.00	0	33903	-2	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	13060	-60265	-4564	-8018	0	0
7	1.50	13434	-59839	491	-1774	3666	8322
11	2.50	13575	-59150	1457	2923	2650	8057
15	3.50	13629	-58137	1141	3358	1265	4734
26	6.25	13026	-52512	-26	145	-187	-393
41	10.00	8823	-33903	-2	-13	0	0

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-4176	60265	-4300	-8824	0	0
7	1.50	-3691	59840	512	-2580	3321	9531
11	2.50	-3352	59151	1325	2973	2362	9959
26	6.25	-1932	52512	-27	275	-170	-412
41	10.00	0	33903	-2	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	12254	-60266	-4300	-8018	0	0
7	1.50	12633	-59841	512	-1773	3321	8321
11	2.50	12782	-59152	1325	2923	2362	8055
16	3.75	12853	-57834	893	3121	856	3894
26	6.25	12319	-52513	-27	145	-170	-393
41	10.00	8384	-33904	-2	-13	0	0

Combinazione n° 7 - SLEQ

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-829	20727	-2936	-8825	0	0
6	1.25	-415	20562	126	-3837	1892	8573
11	2.50	41	20134	751	2973	1257	9962
25	6.00	1620	17186	-1	519	-96	-282
41	10.00	4625	8044	-1	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y	Ne	Nr	Te	Tr	Me	Mr
----	---	----	----	----	----	----	----

	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	0.00	9775	-60265	-2941	-8019	0	0
6	1.25	10114	-59961	126	-3031	1893	7565
11	2.50	10344	-59150	751	2923	1257	8058
19	4.50	10489	-56799	276	2202	125	1777
25	6.00	10226	-53272	-1	328	-96	-312
41	10.00	7034	-33903	-1	-13	0	0

Combinazione n° 8 - SLEF

Palo n° 1

n°	Y	Ne	Nr	Te	Tr	Me	Mr
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	0.00	-829	20727	-2936	-8825	0	0
6	1.25	-415	20562	126	-3837	1892	8573
11	2.50	41	20134	751	2973	1257	9962
25	6.00	1620	17186	-1	519	-96	-282
41	10.00	4625	8044	-1	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y	Ne	Nr	Te	Tr	Me	Mr
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	0.00	9775	-60265	-2941	-8019	0	0
6	1.25	10114	-59961	126	-3031	1893	7565
11	2.50	10344	-59150	751	2923	1257	8058
19	4.50	10489	-56799	276	2202	125	1777
25	6.00	10226	-53272	-1	328	-96	-312
41	10.00	7034	-33903	-1	-13	0	0

Combinazione n° 9 - SLER

Palo n° 1

n°	Y	Ne	Nr	Te	Tr	Me	Mr
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	0.00	-829	20727	-2936	-8825	0	0
6	1.25	-415	20562	126	-3837	1892	8573
11	2.50	41	20134	751	2973	1257	9962
25	6.00	1620	17186	-1	519	-96	-282
41	10.00	4625	8044	-1	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y	Ne	Nr	Te	Tr	Me	Mr
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	0.00	9775	-60265	-2941	-8019	0	0
6	1.25	10114	-59961	126	-3031	1893	7565
11	2.50	10344	-59150	751	2923	1257	8058
19	4.50	10489	-56799	276	2202	125	1777
25	6.00	10226	-53272	-1	328	-96	-312
41	10.00	7034	-33903	-1	-13	0	0

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente espressa in [kg]
Mu	momento ultimi espresso in [kgm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi, Afs	area ferri inferiori e superiori, espresso in [cmq]
Mp, Mn	momento positivo e negativo agente espressa in [kgm]
Mu	momento ultimi espressa in [kgm]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kgm]	

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kgm]	

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kgm]	

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

In	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afw	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
VRcd	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
VRsd	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
VRd	resistenza di progetto a taglio (min(VRcd, VRsd)) espresso in [kg]
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Is	B	H	cotg (θ)	VRcd	VRsd	VRd	T	FS
	[cm]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

Is	B	H	cotg (θ)	VRcd	VRsd	VRd	T	FS
	[cm]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

Is	B	H	cotg (θ)	VRcd	VRsd	VRd	T	FS
	[cm]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]

σ_c tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
 σ_{fs} tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Fondazione

Combinazione n° 7 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93.38 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.00 [kg/cmq]

Is	B	H	Afi	Afs	Mp	Mn	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]

Combinazione n° 8 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207.50 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.00 [kg/cmq]

Is	B	H	Afi	Afs	Mp	Mn	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]

Combinazione n° 9 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 124.50 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670.40 [kg/cmq]

Is	B	H	Afi	Afs	Mp	Mn	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]

Verifiche a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione
 Y ordinata sezione espressa in [m]
 B larghezza sezione espresso in [cm]
 H altezza sezione espressa in [cm]
 Af area ferri zona tesa espresso in [cmq]
 Aeff area efficace espressa in [cmq]
 M momento agente espressa in [kgm]
 Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
 ϵ deformazione espresso in %
 Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
 w apertura delle fessure espressa in [mm]

Verifica flessione

Pali in c.a.

Simbologia adottata

Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
 Mu Momento ultimo, espresso in [kgm]
 Nu Sforzo normale, espresso in [kg]
 M Momento agente, espresso in [kgm]
 N Sforzo normale agente, espresso in [kg]
 FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Palo n° 1

Y	A_r	M	N	Mu	Nu	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1.25	18.85	2868	-2387	9145	-7610	3.189

Palo n° 2

Y	A _r	M	N	Mu	Nu	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1.25	16.08	2868	11835	11293	46592	3.937

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

Palo n° 1

Y	A _r	M	N	Mu	Nu	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1.50	18.85	3665	-3738	8956	-9134	2.444

Palo n° 2

Y	A _r	M	N	Mu	Nu	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1.50	16.08	3666	13434	11042	40464	3.012

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

Palo n° 1

Y	A _r	M	N	Mu	Nu	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1.50	18.85	3321	-3691	8867	-9855	2.670

Palo n° 2

Y	A _r	M	N	Mu	Nu	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1.50	16.08	3321	12633	11117	42285	3.347

Verifica taglio

Pali in c.a.

Simbologia adottata

Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso (in [m])
 cotg θ inclinazione delle bielle compresse
 V_{Rcd} Taglio resistente a compressione, espresso in [kg]
 V_{Rsd} Taglio resistente a trazione, espresso in [kg]
 V_{Rd} Taglio resistente, espresso in [kg]
 T Taglio agente, espresso in [kg]
 FS Fattore di sicurezza (VRd/T)

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Palo n° 1

Y	cotgθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
[m]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
0.00	2.500	13841	14824	13841	-3911	3.539

Palo n° 2

Y	cotgθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
[m]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
0.00	2.500	15500	14824	14824	-3914	3.788

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H + V

Palo n° 1

Y	cotgθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
[m]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
0.00	2.500	13841	14824	13841	-4562	3.034

Palo n° 2

Y	cotgθ	V _{Rod}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
[m]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
0.00	2.500	15724	14824	14824	-4564	3.248

Combinazione n° 4 - STR A1-M1-R3 H - V

Palo n° 1

Y	cotgθ	V _{Rod}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
[m]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
0.00	2.500	13841	14824	13841	-4300	3.219

Palo n° 2

Y	cotgθ	V _{Rod}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
[m]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
0.00	2.500	15608	14824	14824	-4300	3.447

Verifica tensioni

Pali in c.a.

Simbologia adottata

- Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
- A_f area di armatura, espressa in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo, espressa in [kg/cmq]
- σ_f tensione nell'acciaio, espressa in [kg/cmq]

Combinazione n° 7 - SLEQ

Palo n° 1

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	18.85	38.73	939.12		

Palo n° 2

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	16.08	40.53	519.61		

Combinazione n° 8 - SLEF

Palo n° 1

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	18.85	38.73	939.12		

Palo n° 2

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	16.08	40.53	519.61		

Combinazione n° 9 - SLER

Palo n° 1

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	18.85	38.73	939.12		

Palo n° 2

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	18.85	38.73	939.12		

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{str}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	16.08	40.53	519.61		

Verifica fessurazione

Simbologia adottata

X	ascissa di verifica, espresso in [m]
As	Area di armatura all'interno dell'area efficace, espresso in [cmq]
Ac	Area dei ferri tesi, espresso in [cmq]
M _{pf}	Momento di prima fessurazione, espresso in [kgm]. Calcolato considerando lo sforzo normale costante.
M	Momento agente, espresso in [kgm]
N	Sforzo normale agente, espresso in [kg]
Eps	Deformazione unitaria media, espresso in [%]
sm	Distanza tra le fessure, espressa in [mm]
w _m	Ampiezza della fessura, espressa in [mm]

Combinazione n° 7 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.200$ mm

Palo n° 1

Y	As	Ac	M _{pf}	M	N	Eps	sm	w _m
[m]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[%]	[mm]	[mm]
1.22	12.57	1093.31	1847	1892	-415	0.0268	395.99	0.106

Palo n° 2

Y	As	Ac	M _{pf}	M	N	Eps	sm	w _m
[m]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[%]	[mm]	[mm]
0.00	0.00	0.00	0	0	9775	0.0000	0.00	0.000

Combinazione n° 8 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.300$ mm

Palo n° 1

Y	As	Ac	M _{pf}	M	N	Eps	sm	w _m
[m]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[%]	[mm]	[mm]
1.22	12.57	1093.31	1847	1892	-415	0.0268	395.99	0.106

Palo n° 2

Y	As	Ac	M _{pf}	M	N	Eps	sm	w _m
[m]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[%]	[mm]	[mm]
0.00	0.00	0.00	0	0	9775	0.0000	0.00	0.000

Risultati per combinazione (peggiore tra le statiche e peggiore tra le sismiche)

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kg]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	7631	5.40	7597	718	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			0	5473/0	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3086/0	0.64	-1.44
3	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Incremento di spinta sismica		2212	2202	208	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			462	5473/231	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			261	3086/130	0.64	-1.44

Scarichi in testa ai pali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo
N	Sforzo normale, espresso in [kg]
M	Momento, espresso in [kgm]
T	Taglio, espresso in [kg]

Cmb	Ip	N [kg]	M [kgm]	T [kg]
1 - STR A1-M1-R3	1	-2782	0	-4219
	2	11503	0	-4222
3 - STR A1-M1-R3 H + V	1	-4224	0	-4870
	2	13060	0	-4872

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR A1-M1-R3		1.527					
2 - GEO A2-M2-R2					7.591		
3 - STR A1-M1-R3	H + V	1.323					
4 - STR A1-M1-R3	H - V	1.398					
5 - GEO A2-M2-R2	H + V				5.705		
6 - GEO A2-M2-R2	H - V				5.613		

Verifiche portanza verticale e trasversale

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo
N	Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kg]
Pd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS _v	Fattore di sicurezza (Pd/N)

T Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kg]
 Td Portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
 FS₀ Fattore di sicurezza (Td/T)

Ic	Ip	N	Pd	FS _v	T	Td	FS ₀
		[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	
1 - STR A1-M1-R3	1	-2782	23070	8.291	-4219	6788	1.609
	2	11503	24099	2.095	-4222	6167	1.461
3 - STR A1-M1-R3 H + V	1	-4224	14972	3.545	-4870	6788	1.394
	2	13060	24099	1.845	-4872	6168	1.266

Dettagli calcolo portanza verticale

Simbologia adottata

n° Indice palo
 Nc, Nq Coeff. di capacità portante
 N'c, N'q Coeff. di capacità portante corretti
 Zc Massima profondità andamento pressione geostatica, espressa in [m]
 Pp, Pl Portanza di punta e laterale caratteristica, espresse in [kg]
 A Attrito negativo, espresso in [kg]
 Wp Peso palo, espresso in [kg]

n°	Nc	N'c	Nq	N'q	Zc	Pp	Pl	A	Wp
					[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
1	15.815	36.899	7.071	10.492	--	33006	27602	0	3142
2	15.815	36.899	7.071	10.492	--	33006	27602	0	3142

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
 R Raggio, espresso in [m]
 FS Fattore di sicurezza

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
2 - GEO A2-M2-R2	-2.56; 2.56	7.12	7.591
6 - GEO A2-M2-R2 H - V	-2.56; 2.56	16.41	5.613

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
 W peso della striscia espresso in [kg]
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm²]

Combinazione n° 2 - GEO A2-M2-R2

n°	W	Qy	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg]
1	207	0	4.09 - 0.44	64.486	0.800	0.00	0.000	
2	567	0	0.44	57.327	0.800	0.00	0.000	
3	844	0	0.44	51.161	0.800	0.00	0.000	
4	1068	0	0.44	45.746	0.800	0.00	0.000	
5	1254	0	0.44	40.819	0.800	0.00	0.000	
6	1412	0	0.44	36.239	0.800	0.00	0.000	
7	2844	0	0.44	31.915	0.800	0.00	0.000	
8	2075	0	0.44	27.787	19.605	0.16	0.000	
9	2490	0	0.44	23.811	19.605	0.16	0.000	
10	3916	0	0.44	19.953	19.605	0.16	0.000	
11	1063	0	0.44	16.189	19.605	0.16	0.000	
12	931	0	0.44	12.495	19.605	0.16	0.000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
13	998	0	0.44	8.854	19.605	0.16	0.000	
14	1042	0	0.44	5.248	19.605	0.16	0.000	
15	1064	0	0.44	1.663	19.605	0.16	0.000	
16	1063	0	0.44	-1.915	19.605	0.16	0.000	
17	1040	0	0.44	-5.500	19.605	0.16	0.000	
18	994	0	0.44	-9.108	19.605	0.16	0.000	
19	926	0	0.44	-12.753	19.605	0.16	0.000	
20	833	0	0.44	-16.451	19.605	0.16	0.000	
21	715	0	0.44	-20.221	19.605	0.16	0.000	
22	570	0	0.44	-24.085	19.605	0.16	0.000	
23	396	0	0.44	-28.071	19.605	0.16	0.000	
24	210	0	0.44	-32.211	19.605	0.16	0.000	
25	69	0	-7.02 - 0.44	-35.707	19.605	0.16	0.000	

Resistenza al taglio pali 38448 [kg]

Combinazione n° 6 - GEO A2-M2-R2 H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	2727	0	13.65 - 1.27	73.259	1.000	0.00	0.000	
2	8662	0	1.27	61.060	24.000	0.20	0.000	
3	13176	0	1.27	52.824	24.000	0.20	0.000	
4	16573	0	1.27	45.979	24.000	0.20	0.000	
5	19274	0	1.27	39.911	24.000	0.20	0.000	
6	21468	0	1.27	34.348	24.000	0.20	0.000	
7	23259	0	1.27	29.137	24.000	0.20	0.000	
8	24712	0	1.27	24.180	24.000	0.20	0.000	
9	25869	0	1.27	19.410	24.000	0.20	0.000	
10	30363	0	1.27	14.778	24.000	0.20	0.000	
11	30174	0	1.27	10.243	24.000	0.20	0.000	
12	24077	0	1.27	5.772	24.000	0.20	0.000	
13	24187	0	1.27	1.337	24.000	0.20	0.000	
14	24143	0	1.27	-3.090	24.000	0.20	0.000	
15	23874	0	1.27	-7.536	24.000	0.20	0.000	
16	23375	0	1.27	-12.029	24.000	0.20	0.000	
17	22637	0	1.27	-16.598	24.000	0.20	0.000	
18	21645	0	1.27	-21.280	24.000	0.20	0.000	
19	20375	0	1.27	-26.117	24.000	0.20	0.000	
20	18794	0	1.27	-31.165	24.000	0.20	0.000	
21	16853	0	1.27	-36.502	24.000	0.20	0.000	
22	14474	0	1.27	-42.242	24.000	0.20	0.000	
23	11527	0	1.27	-48.574	24.000	0.20	0.000	
24	7763	0	1.27	-55.861	24.000	0.20	0.000	
25	2583	0	-18.01 - 1.27	-64.818	24.000	0.20	0.000	

Resistenza al taglio pali 0 [kg]

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
- T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
- M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

- Mx, My Momenti flettenti, espresso in [kgm]
- Mxy Momento torcente, espresso in [kgm]. Positivo se diretto da monte verso valle
- Tx, Ty Tagli, espresso in [kg]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)
- I momenti flettenti sono positivi se tendono le fibre inferiori (intradosso fondazione, paramento esterno)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	0.00	0	0	0	0	0	0
2	-0.15	115	115	11	25	1	2

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
3	-0.30	235	235	44	80	6	10
4	-0.45	359	359	97	164	18	30
5	-0.60	489	489	173	279	41	66
6	-0.75	623	623	270	424	77	122
7	-0.90	762	762	388	599	131	203
8	-1.05	906	906	528	804	205	313
9	-1.20	1054	1054	690	1039	302	457
10	-1.35	1208	1208	873	1305	426	640
11	-1.50	1366	1366	1078	1600	581	866
12	-1.65	1529	1529	1304	1926	768	1139
13	-1.80	1697	1697	1552	2281	992	1464
14	-1.95	1870	1870	1821	2667	1257	1847
15	-2.10	2048	2048	2112	3083	1564	2290
16	-2.25	2230	2230	2424	3528	1918	2799
17	-2.40	2417	2417	2758	4004	2321	3379
18	-2.55	2609	2609	3114	4510	2777	4033
19	-2.70	2806	2806	3491	5047	3290	4767
20	-2.85	3008	3008	3889	5613	3861	5585
21	-3.00	3214	3214	4309	6209	4496	6491

Fondazione

In	M _x [kgm]	M _y [kgm]	M _{xy} [kgm]	T _x [kg]	T _y [kg]	
1	13 10	6 5	-2 -3	-421 -564	263 213	MAX MIN
2	76 57	-18 -23	-27 -36	-878 -1176	845 648	MAX MIN
3	4 4	-81 -106	-64 -85	-1113 -1490	1802 1393	MAX MIN
4	-21 -30	-142 -187	-37 -50	-390 -523	806 645	MAX MIN
5	291 218	18 14	-26 -34	-1115 -1493	-9 -36	MAX MIN
6	269 201	70 51	-60 -80	-1569 -2099	2101 1615	MAX MIN
7	-259 -338	-685 -890	-200 -266	-352 -467	4398 3372	MAX MIN
8	-162 -208	-539 -694	-132 -175	0 0	1349 1078	MAX MIN
9	-128 -167	-569 -741	-133 -178	-585 -779	6423 4891	MAX MIN
10	458 343	11 8	-2 -2	268 202	-874 -1190	MAX MIN
11	557 417	207 153	-9 -11	215 161	1953 1503	MAX MIN
12	4 -1	-572 -745	-16 -21	38 29	10293 7789	MAX MIN
13	4 -1	-572 -745	-16 -21	38 29	10293 7789	MAX MIN
14	4 -1	-572 -745	-16 -21	38 29	10293 7789	MAX MIN
15	-250 -327	-834 -1088	-184 -245	0 0	8609 6545	MAX MIN
16	-250 -327	-834 -1088	-184 -245	0 0	8609 6545	MAX MIN
17	-316 -415	-1054 -1382	-17 -22	0 0	15491 11699	MAX MIN
18	-316 -415	-1054 -1382	-17 -22	0 0	15491 11699	MAX MIN
19	123 92	0 -1	25 19	2125 1590	-51 -92	MAX MIN
20	140 105	50 36	45 34	2629 1967	2040 1568	MAX MIN
21	-138 -179	-584 -760	114 86	931 699	6441 4904	MAX MIN
22	-262 -342	-872 -1139	167 125	0 0	8710 6619	MAX MIN
23	-262 -342	-872 -1139	167 125	0 0	8710 6619	MAX MIN
24	-262 -342	-872 -1139	167 125	0 0	8710 6619	MAX MIN
25	-262 -342	-872 -1139	167 125	0 0	8710 6619	MAX MIN
26	-262	-872	167	0	8710	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-342	-1139	125	0	6619	MIN
27	-262	-872	167	0	8710	MAX
	-342	-1139	125	0	6619	MIN
28	-262	-872	167	0	8710	MAX
	-342	-1139	125	0	6619	MIN
29	-115	6	20	1992	784	MAX
	-154	4	15	1490	603	MIN
30	-164	-79	48	2187	1962	MAX
	-218	-103	36	1636	1513	MIN
31	-280	-729	175	571	4809	MAX
	-366	-948	132	430	3680	MIN
32	-280	-729	175	571	4809	MAX
	-366	-948	132	430	3680	MIN
33	-280	-729	175	571	4809	MAX
	-366	-948	132	430	3680	MIN
34	-342	-1138	65	0	-3201	MAX
	-501	-1670	-90	0	-3931	MIN
35	-333	-1109	158	0	-2778	MAX
	-497	-1658	-29	0	-3854	MIN
36	-300	-1001	18	0	-2719	MAX
	-481	-1604	-131	0	-3714	MIN
37	-225	-749	-14	0	-2029	MAX
	-462	-1539	-163	0	-3295	MIN
38	-134	-446	-27	0	-1167	MAX
	-446	-1487	-176	0	-3075	MIN
39	-72	-239	-30	0	-534	MAX
	-435	-1448	-170	0	-2944	MIN
40	-240	-9	7	421	692	MAX
	-320	-12	5	315	535	MIN
41	-279	-125	13	387	1509	MAX
	-372	-165	10	290	1174	MIN
42	-163	-543	20	0	2327	MAX
	-210	-700	15	0	1814	MIN
43	-163	-543	20	0	2327	MAX
	-210	-700	15	0	1814	MIN
44	-163	-543	20	0	2327	MAX
	-210	-700	15	0	1814	MIN
45	-13	-43	-27	0	55	MAX
	-423	-1410	-149	0	-2820	MIN
46	-21	-569	18	229	-2738	MAX
	-75	-957	-111	18	-3417	MIN
47	36	-515	32	241	-2663	MAX
	18	-929	-63	89	-3642	MIN
48	-64	-519	2	163	-2298	MAX
	-186	-972	-172	-120	-3213	MIN
49	-65	-394	-24	79	-1689	MAX
	-242	-967	-207	-171	-2858	MIN
50	-63	-245	-37	43	-893	MAX
	-266	-949	-225	-94	-2710	MIN
51	-94	-151	-40	32	-255	MAX
	-280	-934	-223	-25	-2581	MIN
52	-128	-47	-37	7	518	MAX
	-291	-915	-194	-84	-2424	MIN
53	-157	2	-13	-1123	819	MAX
	-210	2	-18	-1502	629	MIN
54	-208	-98	-32	-1266	1851	MAX
	-277	-128	-43	-1693	1430	MIN
55	-268	-708	-132	-362	4569	MAX
	-349	-920	-175	-481	3500	MIN
56	-268	-708	-132	-362	4569	MAX
	-349	-920	-175	-481	3500	MIN
57	-268	-708	-132	-362	4569	MAX
	-349	-920	-175	-481	3500	MIN
58	52	173	-18	0	597	MAX
	-410	-1367	-89	0	-2697	MIN
59	-117	91	-23	-46	1262	MAX
	-292	-891	-115	-294	-2266	MIN
60	13	-250	-25	126	-1843	MAX
	-22	-558	-127	-57	-2410	MIN
61	1	-255	-40	83	-2315	MAX
	-2	-520	-96	-46	-3040	MIN
62	26	-226	-33	154	-1484	MAX
	-53	-549	-186	-49	-2220	MIN
63	26	-180	-35	140	-1057	MAX
	-99	-546	-212	89	-2073	MIN
64	-21	-145	-41	414	-475	MAX
	-134	-545	-229	156	-1981	MIN
65	-103	-143	-43	863	48	MAX
	-164	-547	-230	219	-1882	MIN
66	-195	-163	-39	799	873	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-264	-553	-202	188	-1719	MIN
67	-223	-154	-25	-38	1705	MAX
	-355	-549	-124	-322	-1547	MIN
68	107	0	-17	-1471	-47	MAX
	80	0	-23	-1967	-87	MIN
69	121	49	-36	-1847	2052	MAX
	90	35	-48	-2470	1577	MIN
70	-148	-589	-97	-652	6663	MAX
	-193	-767	-129	-869	5070	MIN
71	-261	-870	-75	0	8695	MAX
	-341	-1136	-101	0	6609	MIN
72	-261	-870	-75	0	8695	MAX
	-341	-1136	-101	0	6609	MIN
73	-261	-870	-75	0	8695	MAX
	-341	-1136	-101	0	6609	MIN
74	67	222	-10	0	548	MAX
	-406	-1355	-44	0	-2700	MIN
75	-62	136	-11	-93	991	MAX
	-283	-881	-51	-493	-2311	MIN
76	-197	-78	-8	-226	1261	MAX
	-248	-537	-63	-1265	-1631	MIN
77	43	-35	-32	22	-1033	MAX
	12	-210	-107	-63	-1452	MIN
78	12	-67	-32	-1	-1663	MAX
	7	-214	-71	-75	-2070	MIN
79	77	-39	-40	80	-768	MAX
	12	-215	-166	53	-1284	MIN
80	82	-46	-38	381	-544	MAX
	-3	-216	-193	147	-1282	MIN
81	0	-80	-38	936	-283	MAX
	-35	-224	-202	244	-1258	MIN
82	-66	-140	-37	1754	-105	MAX
	-117	-236	-193	392	-1231	MIN
83	-119	-263	-34	1731	71	MAX
	-355	-323	-169	380	-1199	MIN
84	-171	-288	-26	-7	272	MAX
	-570	-402	-124	-165	-1164	MIN
85	-111	-197	-28	-363	298	MAX
	-256	-275	-82	-1887	-1148	MIN
86	392	5	-1	16	-930	MAX
	293	4	-1	12	-1265	MIN
87	506	204	5	11	1894	MAX
	378	151	4	8	1459	MIN
88	-3	-570	-6	23	10324	MAX
	-7	-742	-8	17	7811	MIN
89	-317	-1057	-22	0	15594	MAX
	-416	-1387	-29	0	11776	MIN
90	-317	-1057	-22	0	15594	MAX
	-416	-1387	-29	0	11776	MIN
91	-317	-1057	-22	0	15594	MAX
	-416	-1387	-29	0	11776	MIN
92	61	205	-6	0	148	MAX
	-406	-1354	-22	0	-2770	MIN
93	53	171	-7	-85	352	MAX
	-261	-871	-25	-432	-2428	MIN
94	47	67	-9	-183	545	MAX
	-146	-511	-35	-958	-1773	MIN
95	27	-33	-14	-275	285	MAX
	-55	-216	-60	-1450	-1150	MIN
96	61	34	-18	38	-397	MAX
	26	-30	-60	-10	-623	MIN
97	25	9	-18	-26	-778	MAX
	10	-38	-38	-32	-974	MIN
98	106	21	-26	271	-260	MAX
	43	-36	-101	54	-563	MIN
99	99	4	-26	711	-192	MAX
	42	-39	-121	169	-574	MIN
100	12	-27	-24	1257	-167	MAX
	-15	-44	-124	290	-586	MIN
101	-19	-50	-22	1760	-239	MAX
	-141	-67	-111	390	-606	MIN
102	-62	-61	-19	1560	-638	MAX
	-329	-116	-93	345	-807	MIN
103	-99	-72	-18	155	-771	MAX
	-499	-166	-86	60	-1067	MIN
104	-72	-63	-13	-185	-532	MAX
	-330	-127	-73	-1064	-735	MIN
105	-16	-29	-13	-153	1	MAX
	-19	-45	-55	-864	-554	MIN
106	111	4	31	1992	-41	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	83	3	23	1490	-78	MIN
107	123	50	53	2410	2043	MAX
	92	35	39	1803	1571	MIN
108	-131	-574	136	807	6287	MAX
	-171	-747	102	606	4789	MIN
109	-254	-848	206	0	8410	MAX
	-332	-1107	154	0	6396	MIN
110	-254	-848	206	0	8410	MAX
	-332	-1107	154	0	6396	MIN
111	-254	-848	206	0	8410	MAX
	-332	-1107	154	0	6396	MIN
112	66	219	-8	0	-27	MAX
	-405	-1350	-36	0	-2795	MIN
113	116	216	-11	-29	172	MAX
	-249	-862	-47	-136	-2456	MIN
114	142	128	-12	-30	382	MAX
	-129	-496	-52	-128	-1795	MIN
115	141	39	-13	-12	292	MAX
	-37	-204	-52	-104	-1148	MIN
116	103	-3	-8	45	111	MAX
	8	-39	-34	21	-537	MIN
117	30	20	-8	256	-139	MAX
	16	4	-30	-9	-267	MIN
118	8	7	-8	72	-343	MAX
	2	0	-17	-46	-457	MIN
119	77	10	-13	749	-72	MAX
	39	-1	-56	119	-246	MIN
120	82	3	-16	1416	-62	MAX
	46	-1	-73	301	-257	MIN
121	19	-2	-16	2018	-97	MAX
	-33	-10	-79	445	-273	MIN
122	-7	-3	-15	2234	-196	MAX
	-140	-15	-72	492	-306	MIN
123	-38	0	-12	1808	-390	MAX
	-275	-3	-59	404	-653	MIN
124	-71	14	-12	788	-474	MAX
	-398	2	-51	200	-1111	MIN
125	-49	0	-8	7	-381	MAX
	-271	-1	-44	-180	-621	MIN
126	-5	-3	-8	-34	-33	MAX
	-33	-16	-30	-330	-268	MIN
127	93	-1	-5	271	32	MAX
	17	-4	-20	76	-249	MIN
128	-181	0	20	1577	818	MAX
	-241	0	15	1180	629	MIN
129	-235	-104	49	1627	1700	MAX
	-313	-137	37	1217	1316	MIN
130	-259	-666	199	395	4197	MAX
	-337	-863	150	298	3221	MIN
131	-259	-666	199	395	4197	MAX
	-337	-863	150	298	3221	MIN
132	-259	-666	199	395	4197	MAX
	-337	-863	150	298	3221	MIN
133	90	301	-11	0	239	MAX
	-399	-1332	-51	0	-2739	MIN
134	92	250	-16	133	446	MAX
	-253	-854	-70	22	-2399	MIN
135	91	119	-16	683	612	MAX
	-139	-497	-72	130	-1746	MIN
136	81	1	-11	1180	363	MAX
	-48	-211	-48	232	-1131	MIN
137	35	-23	-5	953	75	MAX
	-6	-43	-17	197	-543	MIN
138	17	-3	-3	871	-2	MAX
	2	-13	-12	190	-258	MIN
139	-251	-6	2	-238	567	MAX
	-335	-8	1	-319	440	MIN
140	-285	-113	-3	-243	1337	MAX
	-381	-149	-4	-326	1044	MIN
141	-232	-597	-138	-161	3356	MAX
	-301	-772	-181	-214	2592	MIN
142	-232	-597	-138	-161	3356	MAX
	-301	-772	-181	-214	2592	MIN
143	-232	-597	-138	-161	3356	MAX
	-301	-772	-181	-214	2592	MIN
144	125	415	-10	0	690	MAX
	-392	-1307	-43	0	-2647	MIN
145	31	300	-14	153	1136	MAX
	-265	-842	-60	27	-2261	MIN
146	-97	55	-13	874	1420	MAX

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-175	-509	-62	162	-1585	MIN
147	-106	-173	-9	1546	467	MAX
	-216	-259	-35	307	-1107	MIN
148	-52	-57	-2	1092	-436	MAX
	-194	-91	-5	219	-672	MIN
149	-33	-1	-2	779	-369	MAX
	-160	-2	-4	168	-550	MIN
150	-71	-10	-20	-1558	779	MAX
	-95	-13	-27	-2083	602	MIN
151	-118	-75	-55	-1668	2015	MAX
	-157	-98	-73	-2230	1549	MIN
152	-173	-546	-140	-778	5550	MAX
	-225	-710	-187	-1041	4240	MIN
153	-236	-787	-183	0	7374	MAX
	-307	-1024	-243	0	5627	MIN
154	-236	-787	-183	0	7374	MAX
	-307	-1024	-243	0	5627	MIN
155	-236	-787	-183	0	7374	MAX
	-307	-1024	-243	0	5627	MIN
156	143	478	-2	0	916	MAX
	-388	-1293	-4	0	-2596	MIN
157	2	340	-3	-15	1590	MAX
	-271	-836	-6	-64	-2169	MIN
158	-197	14	-3	-20	2028	MAX
	-253	-511	-5	-118	-1460	MIN
159	-152	-271	-1	-56	526	MAX
	-434	-345	-11	-219	-1102	MIN
160	-82	-67	-4	-9	-740	MAX
	-347	-137	-13	-97	-977	MIN
161	-50	21	-2	8	-454	MAX
	-250	5	-4	-23	-1046	MIN
162	198	22	-19	-1693	-161	MAX
	148	16	-25	-2262	-239	MIN
163	239	113	-29	-2281	1633	MAX
	178	83	-39	-3046	1262	MIN
164	-237	-789	-157	0	7495	MAX
	-308	-1027	-208	0	5718	MIN
165	-237	-789	-157	0	7495	MAX
	-308	-1027	-208	0	5718	MIN
166	-237	-789	-157	0	7495	MAX
	-308	-1027	-208	0	5718	MIN
167	134	448	21	0	745	MAX
	-389	-1298	3	0	-2628	MIN
168	29	324	34	-55	1270	MAX
	-265	-835	5	-273	-2224	MIN
169	-130	25	25	-227	1474	MAX
	-198	-521	12	-1202	-1577	MIN
170	-77	-135	12	-311	459	MAX
	-131	-230	1	-1569	-1099	MIN
171	-57	-62	2	-252	-467	MAX
	-231	-135	-9	-1342	-678	MIN
172	-35	-1	-3	-143	-402	MAX
	-170	-1	-7	-779	-700	MIN
173	543	225	-6	-318	1705	MAX
	406	167	-7	-424	1317	MIN
174	27	-553	-15	-99	10441	MAX
	16	-719	-20	-133	7898	MIN
175	-314	-1048	-18	0	15863	MAX
	-413	-1375	-25	0	11974	MIN
176	384	-7	-6	-165	-1187	MAX
	288	-9	-8	-219	-1607	MIN
177	384	-7	-6	-165	-1187	MAX
	288	-9	-8	-219	-1607	MIN
178	384	-7	-6	-165	-1187	MAX
	288	-9	-8	-219	-1607	MIN
179	115	385	31	0	426	MAX
	-393	-1309	6	0	-2689	MIN
180	87	305	45	-63	673	MAX
	-254	-838	9	-311	-2338	MIN
181	67	162	45	-226	1129	MAX
	-151	-495	2	-1106	-1645	MIN
182	5	-7	-5	-259	-251	MAX
	-10	-37	-8	-1297	-591	MIN
183	-5	-3	0	-179	-85	MAX
	-20	-9	-1	-931	-280	MIN
184	159	67	44	2500	2060	MAX
	118	48	33	1870	1584	MIN
185	-130	-578	122	865	6669	MAX
	-169	-753	91	649	5075	MIN
186	148	7	24	1914	-95	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	111	5	18	1432	-151	MIN
187	-263	-877	185	0	9067	MAX
	-343	-1145	139	0	6887	MIN
188	-263	-877	185	0	9067	MAX
	-343	-1145	139	0	6887	MIN
189	-263	-877	185	0	9067	MAX
	-343	-1145	139	0	6887	MIN
190	89	297	16	0	-29	MAX
	-398	-1327	3	0	-2779	MIN
191	157	295	22	-33	203	MAX
	-240	-843	5	-149	-2438	MIN
192	184	173	24	-80	413	MAX
	-118	-480	4	-392	-1774	MIN
193	235	75	8	-145	349	MAX
	-20	-196	-1	-775	-1132	MIN
194	172	-1	-2	-103	167	MAX
	21	-40	-5	-504	-529	MIN
195	162	0	1	-89	25	MAX
	31	-1	1	-457	-245	MIN
196	-197	-91	46	1993	1881	MAX
	-263	-119	35	1491	1452	MIN
197	-276	-711	192	510	4720	MAX
	-360	-924	145	384	3613	MIN
198	-146	5	19	1838	829	MAX
	-195	3	14	1375	637	MIN
199	-146	5	19	1838	829	MAX
	-195	3	14	1375	637	MIN
200	-146	5	19	1838	829	MAX
	-195	3	14	1375	637	MIN
201	87	289	-2	0	-51	MAX
	-398	-1328	-10	0	-2787	MIN
202	162	289	-3	103	163	MAX
	-238	-841	-13	18	-2446	MIN
203	200	184	-3	232	408	MAX
	-115	-481	-11	52	-1778	MIN
204	217	71	-1	390	338	MAX
	-20	-196	-4	72	-1129	MIN
205	194	10	1	289	153	MAX
	24	-37	-1	57	-526	MIN
206	176	-1	0	281	69	MAX
	34	-4	-1	57	-246	MIN
207	-298	-126	2	188	1430	MAX
	-397	-167	2	141	1114	MIN
208	-156	-522	1	0	2211	MAX
	-201	-671	1	0	1727	MIN
209	-262	-11	2	199	648	MAX
	-350	-15	2	149	502	MIN
210	-262	-11	2	199	648	MAX
	-350	-15	2	149	502	MIN
211	-262	-11	2	199	648	MAX
	-350	-15	2	149	502	MIN
212	102	341	-6	0	210	MAX
	-395	-1317	-28	0	-2736	MIN
213	118	295	-8	266	447	MAX
	-247	-841	-42	52	-2390	MIN
214	122	150	-8	902	653	MAX
	-130	-487	-40	178	-1730	MIN
215	120	12	-3	1429	385	MAX
	-39	-207	-12	280	-1119	MIN
216	88	-18	9	1073	65	MAX
	4	-42	1	209	-542	MIN
217	70	-2	2	792	-19	MAX
	13	-11	0	155	-260	MIN
218	-251	-108	-39	-1250	1789	MAX
	-334	-143	-53	-1670	1384	MIN
219	-266	-692	-142	-385	4511	MAX
	-347	-899	-188	-511	3457	MIN
220	-190	2	-19	-1231	857	MAX
	-254	1	-25	-1646	658	MIN
221	-190	2	-19	-1231	857	MAX
	-254	1	-25	-1646	658	MIN
222	-190	2	-19	-1231	857	MAX
	-254	1	-25	-1646	658	MIN
223	126	419	-5	0	585	MAX
	-391	-1302	-27	0	-2662	MIN
224	54	320	-8	235	1042	MAX
	-259	-835	-40	47	-2273	MIN
225	-55	80	-8	993	1359	MAX
	-166	-502	-39	193	-1591	MIN
226	-93	-150	-3	1667	460	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-155	-243	-10	330	-1105	MIN
227	-38	-54	13	1143	-414	MAX
	-131	-81	2	222	-655	MIN
228	-20	0	6	704	-363	MAX
	-101	0	1	135	-528	MIN
229	202	81	-33	-2034	1946	MAX
	151	59	-44	-2718	1498	MIN
230	-151	-618	-140	-693	7162	MAX
	-198	-806	-185	-922	5443	MIN
231	184	6	-12	-1592	-31	MAX
	137	5	-17	-2128	-65	MIN
232	-263	-876	-45	0	9001	MAX
	-343	-1144	-61	0	6839	MIN
233	-263	-876	-45	0	9001	MAX
	-343	-1144	-61	0	6839	MIN
234	-263	-876	-45	0	9001	MAX
	-343	-1144	-61	0	6839	MIN
235	140	468	5	0	817	MAX
	-388	-1293	1	0	-2614	MIN
236	15	345	6	0	1496	MAX
	-266	-832	1	-1	-2183	MIN
237	-196	24	6	-9	1960	MAX
	-240	-510	1	-71	-1469	MIN
238	-142	-268	4	-17	509	MAX
	-389	-336	1	-87	-1100	MIN
239	-69	-66	2	-21	-734	MAX
	-302	-132	0	-91	-964	MIN
240	-42	20	2	-11	-454	MAX
	-209	3	0	-55	-1026	MIN
241	571	236	-7	-184	1903	MAX
	427	175	-9	-245	1466	MIN
242	-7	-593	-18	1	10936	MAX
	-9	-773	-24	1	8270	MIN
243	410	-5	-8	-98	-1177	MAX
	307	-7	-10	-131	-1594	MIN
244	-327	-1091	-32	0	16472	MAX
	-430	-1433	-42	0	12431	MIN
245	-327	-1091	-32	0	16472	MAX
	-430	-1433	-42	0	12431	MIN
246	-327	-1091	-32	0	16472	MAX
	-430	-1433	-42	0	12431	MIN
247	127	422	31	0	614	MAX
	-390	-1301	6	0	-2655	MIN
248	47	321	44	-49	1080	MAX
	-260	-835	9	-245	-2264	MIN
249	-81	59	38	-192	1379	MAX
	-171	-506	14	-1038	-1585	MIN
250	-83	-120	20	-359	459	MAX
	-111	-233	-6	-1786	-1101	MIN
251	-42	-57	2	-241	-442	MAX
	-157	-99	-5	-1217	-672	MIN
252	-23	3	1	-156	-364	MAX
	-117	1	-3	-803	-548	MIN
253	141	56	47	2454	2233	MAX
	105	40	35	1836	1713	MIN
254	-140	-620	139	835	7129	MAX
	-183	-809	104	626	5420	MIN
255	144	12	26	1936	-21	MAX
	108	9	20	1449	-52	MIN
256	-275	-917	118	0	9210	MAX
	-360	-1198	88	0	6997	MIN
257	-275	-917	118	0	9210	MAX
	-360	-1198	88	0	6997	MIN
258	-275	-917	118	0	9210	MAX
	-360	-1198	88	0	6997	MIN
259	92	308	31	0	71	MAX
	-397	-1322	6	0	-2763	MIN
260	130	285	43	-49	303	MAX
	-244	-841	8	-252	-2418	MIN
261	154	163	39	-155	560	MAX
	-124	-488	8	-795	-1754	MIN
262	161	28	14	-270	354	MAX
	-29	-202	3	-1372	-1125	MIN
263	136	-7	-1	-192	68	MAX
	14	-38	-5	-964	-536	MIN
264	110	-2	-1	-151	13	MAX
	22	-11	-1	-767	-257	MIN
265	-274	-126	36	1397	1779	MAX
	-365	-166	27	1045	1375	MIN
266	-271	-714	199	380	4450	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-354	-928	150	286	3411	MIN
267	-220	-4	14	1242	882	MAX
	-294	-6	10	929	677	MIN
268	-220	-4	14	1242	882	MAX
	-294	-6	10	929	677	MIN
269	-220	-4	14	1242	882	MAX
	-294	-6	10	929	677	MIN
270	77	255	0	0	-208	MAX
	-400	-1334	-2	0	-2815	MIN
271	175	283	0	-3	23	MAX
	-235	-843	-2	-20	-2471	MIN
272	232	194	-1	-6	311	MAX
	-110	-478	-3	-30	-1798	MIN
273	259	88	-1	-8	302	MAX
	-12	-192	-4	-34	-1140	MIN
274	243	20	-1	-5	152	MAX
	38	-34	-3	-18	-525	MIN
275	224	1	0	4	66	MAX
	44	0	-2	0	-238	MIN
276	-280	-126	-21	-930	1731	MAX
	-373	-167	-29	-1244	1340	MIN
277	-263	-696	-138	-262	4232	MAX
	-343	-903	-183	-348	3248	MIN
278	-228	-5	-8	-801	858	MAX
	-304	-7	-10	-1071	658	MIN
279	-228	-5	-8	-801	858	MAX
	-304	-7	-10	-1071	658	MIN
280	-228	-5	-8	-801	858	MAX
	-304	-7	-10	-1071	658	MIN
281	93	311	-7	0	52	MAX
	-397	-1322	-36	0	-2765	MIN
282	138	292	-10	224	285	MAX
	-242	-839	-49	47	-2420	MIN
283	163	171	-9	729	546	MAX
	-122	-486	-46	141	-1758	MIN
284	172	37	-5	1285	356	MAX
	-26	-200	-23	249	-1125	MIN
285	146	-3	0	926	76	MAX
	16	-38	-2	181	-534	MIN
286	126	-1	0	809	14	MAX
	26	-8	-4	163	-258	MIN
287	103	41	-34	-1754	2153	MAX
	77	29	-46	-2344	1653	MIN
288	-150	-609	-103	-611	6741	MAX
	-195	-794	-137	-815	5130	MIN
289	100	5	-19	-1421	5	MAX
	75	3	-25	-1899	-17	MIN
290	-265	-885	-84	0	8630	MAX
	-347	-1156	-113	0	6563	MIN
291	-265	-885	-84	0	8630	MAX
	-347	-1156	-113	0	6563	MIN
292	-265	-885	-84	0	8630	MAX
	-347	-1156	-113	0	6563	MIN
293	130	432	-7	0	619	MAX
	-388	-1295	-39	0	-2654	MIN
294	51	330	-11	211	1046	MAX
	-255	-835	-52	38	-2275	MIN
295	-66	76	-17	1021	1330	MAX
	-163	-502	-47	187	-1595	MIN
296	-75	-102	5	1733	466	MAX
	-93	-228	-30	344	-1095	MIN
297	-37	-53	-3	1243	-377	MAX
	-136	-88	-5	246	-624	MIN
298	-23	2	-3	809	-329	MAX
	-106	1	-4	162	-459	MIN
299	505	205	2	-2	1932	MAX
	377	152	1	-3	1487	MIN
300	-6	-587	3	-2	10564	MAX
	-8	-764	2	-2	7991	MIN
301	385	3	1	3	-966	MAX
	288	2	0	2	-1312	MIN
302	-326	-1085	3	0	15952	MAX
	-427	-1425	2	0	12043	MIN
303	-326	-1085	3	0	15952	MAX
	-427	-1425	2	0	12043	MIN
304	-326	-1085	3	0	15952	MAX
	-427	-1425	2	0	12043	MIN
305	148	493	-2	0	853	MAX
	-386	-1286	-5	0	-2602	MIN
306	29	362	1	-26	1495	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-265	-827	-10	-49	-2178	MIN
307	-184	42	6	140	1956	MAX
	-228	-508	-22	14	-1472	MIN
308	-135	-262	-3	139	529	MAX
	-371	-322	-16	28	-1094	MIN
309	-67	-63	0	205	-721	MAX
	-285	-126	-7	49	-936	MIN
310	-38	18	-2	5	-440	MAX
	-193	4	-17	1	-950	MIN
311	109	43	50	2347	2142	MAX
	81	31	37	1756	1645	MIN
312	-148	-604	142	809	6722	MAX
	-194	-787	107	607	5115	MIN
313	105	5	27	1920	0	MAX
	79	4	20	1436	-24	MIN
314	-263	-877	120	0	8612	MAX
	-344	-1146	90	0	6550	MIN
315	-263	-877	120	0	8612	MAX
	-344	-1146	90	0	6550	MIN
316	-263	-877	120	0	8612	MAX
	-344	-1146	90	0	6550	MIN
317	133	445	18	0	584	MAX
	-390	-1298	5	0	-2662	MIN
318	84	345	31	-53	1022	MAX
	-257	-828	5	-234	-2274	MIN
319	-12	115	34	-175	1318	MAX
	-162	-494	-1	-824	-1600	MIN
320	-94	-145	11	-258	492	MAX
	-164	-241	-4	-1317	-1101	MIN
321	-30	-52	-7	-176	-333	MAX
	-91	-69	-20	-928	-627	MIN
322	-10	1	-5	-115	-367	MAX
	-61	0	-10	-597	-514	MIN
323	-273	-123	35	1288	1695	MAX
	-364	-162	26	963	1313	MIN
324	-260	-684	189	349	4178	MAX
	-338	-887	143	263	3208	MIN
325	-220	-4	13	1144	841	MAX
	-294	-5	10	855	646	MIN
326	-220	-4	13	1144	841	MAX
	-294	-5	10	855	646	MIN
327	-220	-4	13	1144	841	MAX
	-294	-5	10	855	646	MIN
328	111	370	13	0	211	MAX
	-393	-1311	3	0	-2736	MIN
329	143	321	18	-23	394	MAX
	-240	-835	4	-132	-2401	MIN
330	175	186	18	-106	552	MAX
	-120	-477	5	-504	-1744	MIN
331	193	63	3	-143	415	MAX
	-27	-198	0	-732	-1116	MIN
332	138	-1	-1	-112	199	MAX
	17	-40	-8	-579	-524	MIN
333	107	-3	0	-67	95	MAX
	20	-12	-3	-353	-237	MIN
334	-272	-122	-22	-929	1681	MAX
	-362	-161	-30	-1242	1302	MIN
335	-260	-676	-145	-249	4070	MAX
	-339	-877	-191	-331	3126	MIN
336	-221	-6	-7	-814	837	MAX
	-296	-8	-10	-1088	643	MIN
337	-221	-6	-7	-814	837	MAX
	-296	-8	-10	-1088	643	MIN
338	-221	-6	-7	-814	837	MAX
	-296	-8	-10	-1088	643	MIN
339	111	370	-3	0	211	MAX
	-393	-1311	-13	0	-2736	MIN
340	143	321	-4	132	394	MAX
	-240	-835	-18	23	-2401	MIN
341	175	186	-5	504	552	MAX
	-120	-477	-18	106	-1744	MIN
342	193	63	0	732	415	MAX
	-27	-198	-3	143	-1116	MIN
343	138	-1	8	579	199	MAX
	17	-40	1	112	-524	MIN
344	107	-3	3	353	95	MAX
	20	-12	0	67	-237	MIN
345	103	40	-33	-1719	2099	MAX
	76	28	-44	-2297	1612	MIN
346	-136	-588	-98	-589	6264	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-177	-766	-131	-785	4773	MIN
347	99	5	-21	-1399	0	MAX
	74	4	-27	-1871	-23	MIN
348	-258	-861	-153	0	8308	MAX
	-337	-1123	-203	0	6321	MIN
349	-258	-861	-153	0	8308	MAX
	-337	-1123	-203	0	6321	MIN
350	-258	-861	-153	0	8308	MAX
	-337	-1123	-203	0	6321	MIN
351	133	445	-5	0	584	MAX
	-390	-1298	-18	0	-2662	MIN
352	84	345	-5	234	1022	MAX
	-257	-828	-31	53	-2274	MIN
353	-12	115	1	824	1318	MAX
	-162	-494	-34	175	-1600	MIN
354	-94	-145	4	1317	492	MAX
	-164	-241	-11	258	-1101	MIN
355	-30	-52	20	928	-333	MAX
	-91	-69	7	176	-627	MIN
356	-10	1	10	597	-367	MAX
	-61	0	5	115	-514	MIN
357	492	199	-2	1	1880	MAX
	368	147	-3	1	1448	MIN
358	4	-573	15	-14	10347	MAX
	-1	-746	12	-18	7829	MIN
359	376	3	2	2	-944	MAX
	282	3	2	1	-1283	MIN
360	-320	-1068	39	0	15652	MAX
	-420	-1401	30	0	11819	MIN
361	-320	-1068	39	0	15652	MAX
	-420	-1401	30	0	11819	MIN
362	-320	-1068	39	0	15652	MAX
	-420	-1401	30	0	11819	MIN
363	148	493	5	0	853	MAX
	-386	-1286	2	0	-2602	MIN
364	29	362	10	49	1495	MAX
	-265	-827	-1	26	-2178	MIN
365	-184	42	22	-14	1956	MAX
	-228	-508	-6	-140	-1472	MIN
366	-135	-262	16	-28	529	MAX
	-371	-322	3	-139	-1094	MIN
367	-67	-63	7	-49	-721	MAX
	-285	-126	0	-205	-936	MIN
368	-38	18	17	-1	-440	MAX
	-193	4	2	-5	-950	MIN
369	106	42	47	2289	2105	MAX
	78	29	35	1713	1617	MIN
370	-154	-595	139	783	6574	MAX
	-201	-775	105	587	5004	MIN
371	100	3	24	1868	8	MAX
	75	2	18	1397	-13	MIN
372	-258	-860	115	0	8418	MAX
	-337	-1123	86	0	6404	MIN
373	-258	-860	115	0	8418	MAX
	-337	-1123	86	0	6404	MIN
374	-258	-860	115	0	8418	MAX
	-337	-1123	86	0	6404	MIN
375	130	432	39	0	619	MAX
	-388	-1295	7	0	-2654	MIN
376	51	330	52	-38	1046	MAX
	-255	-835	11	-211	-2275	MIN
377	-66	76	47	-187	1330	MAX
	-163	-502	17	-1021	-1595	MIN
378	-75	-102	30	-344	466	MAX
	-93	-228	-5	-1733	-1095	MIN
379	-37	-53	5	-246	-377	MAX
	-136	-88	3	-1243	-624	MIN
380	-23	2	4	-162	-329	MAX
	-106	1	3	-809	-459	MIN
381	-270	-121	32	1231	1675	MAX
	-360	-160	24	921	1298	MIN
382	-256	-674	183	339	4106	MAX
	-333	-874	138	256	3154	MIN
383	-218	-3	12	1081	829	MAX
	-291	-4	9	808	637	MIN
384	-218	-3	12	1081	829	MAX
	-291	-4	9	808	637	MIN
385	-218	-3	12	1081	829	MAX
	-291	-4	9	808	637	MIN
386	93	311	36	0	52	MAX

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

**PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture**

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-397	-1322	7	0	-2765	MIN
387	138	292	49	-47	285	MAX
	-242	-839	10	-224	-2420	MIN
388	163	171	46	-141	546	MAX
	-122	-486	9	-729	-1758	MIN
389	172	37	23	-249	356	MAX
	-26	-200	5	-1285	-1125	MIN
390	146	-3	2	-181	76	MAX
	16	-38	0	-926	-534	MIN
391	126	-1	4	-163	14	MAX
	26	-8	0	-809	-258	MIN
392	-264	-120	-23	-967	1692	MAX
	-352	-158	-31	-1293	1310	MIN
393	-261	-677	-147	-260	4153	MAX
	-340	-878	-195	-345	3188	MIN
394	-213	-5	-8	-851	842	MAX
	-284	-6	-10	-1138	646	MIN
395	-213	-5	-8	-851	842	MAX
	-284	-6	-10	-1138	646	MIN
396	-213	-5	-8	-851	842	MAX
	-284	-6	-10	-1138	646	MIN
397	77	255	2	0	-208	MAX
	-400	-1334	0	0	-2815	MIN
398	175	283	2	20	23	MAX
	-235	-843	0	3	-2471	MIN
399	232	194	3	30	311	MAX
	-110	-478	1	6	-1798	MIN
400	259	88	4	34	302	MAX
	-12	-192	1	8	-1140	MIN
401	243	20	3	18	152	MAX
	38	-34	1	5	-525	MIN
402	224	1	2	0	66	MAX
	44	0	0	-4	-238	MIN
403	127	51	-30	-1721	2112	MAX
	95	36	-41	-2300	1622	MIN
404	-136	-585	-96	-574	6395	MAX
	-178	-762	-128	-766	4870	MIN
405	128	9	-18	-1359	-12	MAX
	96	6	-25	-1816	-40	MIN
406	-259	-863	-152	0	8526	MAX
	-338	-1126	-202	0	6484	MIN
407	-259	-863	-152	0	8526	MAX
	-338	-1126	-202	0	6484	MIN
408	-259	-863	-152	0	8526	MAX
	-338	-1126	-202	0	6484	MIN
409	92	308	-6	0	71	MAX
	-397	-1322	-31	0	-2763	MIN
410	130	285	-8	252	303	MAX
	-244	-841	-43	49	-2418	MIN
411	154	163	-8	795	560	MAX
	-124	-488	-39	155	-1754	MIN
412	161	28	-3	1372	354	MAX
	-29	-202	-14	270	-1125	MIN
413	136	-7	5	964	68	MAX
	14	-38	1	192	-536	MIN
414	110	-2	1	767	13	MAX
	22	-11	1	151	-257	MIN
415	527	217	10	230	1766	MAX
	394	161	7	172	1363	MIN
416	16	-560	13	20	10355	MAX
	8	-728	10	16	7834	MIN
417	379	-3	8	120	-1103	MAX
	284	-4	6	90	-1495	MIN
418	-315	-1049	18	0	15683	MAX
	-413	-1376	13	0	11841	MIN
419	-315	-1049	18	0	15683	MAX
	-413	-1376	13	0	11841	MIN
420	-315	-1049	18	0	15683	MAX
	-413	-1376	13	0	11841	MIN
421	127	422	-6	0	614	MAX
	-390	-1301	-31	0	-2655	MIN
422	47	321	-9	245	1080	MAX
	-260	-835	-44	49	-2264	MIN
423	-81	59	-14	1038	1379	MAX
	-171	-506	-38	192	-1585	MIN
424	-83	-120	6	1786	459	MAX
	-111	-233	-20	359	-1101	MIN
425	-42	-57	5	1217	-442	MAX
	-157	-99	-2	241	-672	MIN
426	-23	3	3	803	-364	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-117	1	-1	156	-548	MIN
427	183	73	36	2554	1843	MAX
	136	53	27	1912	1421	MIN
428	-141	-580	158	857	6243	MAX
	-183	-755	119	643	4755	MIN
429	165	5	18	1996	-28	MAX
	124	4	13	1494	-61	MIN
430	-247	-824	187	0	8243	MAX
	-322	-1074	140	0	6270	MIN
431	-247	-824	187	0	8243	MAX
	-322	-1074	140	0	6270	MIN
432	-247	-824	187	0	8243	MAX
	-322	-1074	140	0	6270	MIN
433	140	468	-1	0	817	MAX
	-388	-1293	-5	0	-2614	MIN
434	15	345	-1	1	1496	MAX
	-266	-832	-6	0	-2183	MIN
435	-196	24	-1	71	1960	MAX
	-240	-510	-6	9	-1469	MIN
436	-142	-268	-1	87	509	MAX
	-389	-336	-4	17	-1100	MIN
437	-69	-66	0	91	-734	MAX
	-302	-132	-2	21	-964	MIN
438	-42	20	0	55	-454	MAX
	-209	3	-2	11	-1026	MIN
439	-243	-105	45	1554	1711	MAX
	-324	-138	33	1162	1325	MIN
440	-260	-658	186	457	4196	MAX
	-338	-853	141	345	3221	MIN
441	-185	-1	20	1520	827	MAX
	-247	-1	15	1137	636	MIN
442	-185	-1	20	1520	827	MAX
	-247	-1	15	1137	636	MIN
443	-185	-1	20	1520	827	MAX
	-247	-1	15	1137	636	MIN
444	126	419	27	0	585	MAX
	-391	-1302	5	0	-2662	MIN
445	54	320	40	-47	1042	MAX
	-259	-835	8	-235	-2273	MIN
446	-55	80	39	-193	1359	MAX
	-166	-502	8	-993	-1591	MIN
447	-93	-150	10	-330	460	MAX
	-155	-243	3	-1667	-1105	MIN
448	-38	-54	-2	-222	-414	MAX
	-131	-81	-13	-1143	-655	MIN
449	-20	0	-1	-135	-363	MAX
	-101	0	-6	-704	-528	MIN
450	-290	-122	-7	-174	1390	MAX
	-387	-161	-9	-232	1085	MIN
451	-152	-507	-6	0	2151	MAX
	-196	-652	-8	0	1682	MIN
452	-254	-9	-4	-200	629	MAX
	-339	-13	-5	-267	488	MIN
453	-254	-9	-4	-200	629	MAX
	-339	-13	-5	-267	488	MIN
454	-254	-9	-4	-200	629	MAX
	-339	-13	-5	-267	488	MIN
455	102	341	28	0	210	MAX
	-395	-1317	6	0	-2736	MIN
456	118	295	42	-52	447	MAX
	-247	-841	8	-266	-2390	MIN
457	122	150	40	-178	653	MAX
	-130	-487	8	-902	-1730	MIN
458	120	12	12	-280	385	MAX
	-39	-207	3	-1429	-1119	MIN
459	88	-18	-1	-209	65	MAX
	4	-42	-9	-1073	-542	MIN
460	70	-2	0	-155	-19	MAX
	13	-11	-2	-792	-260	MIN
461	-190	-88	-38	-1498	1863	MAX
	-254	-116	-51	-2002	1438	MIN
462	-274	-705	-148	-384	4693	MAX
	-357	-915	-196	-510	3593	MIN
463	-141	5	-16	-1397	821	MAX
	-188	4	-21	-1867	630	MIN
464	-141	5	-16	-1397	821	MAX
	-188	4	-21	-1867	630	MIN
465	-141	5	-16	-1397	821	MAX
	-188	4	-21	-1867	630	MIN
466	87	289	10	0	-51	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-398	-1328	2	0	-2787	MIN
467	162	289	13	-18	163	MAX
	-238	-841	3	-103	-2446	MIN
468	200	184	11	-52	408	MAX
	-115	-481	3	-232	-1778	MIN
469	217	71	4	-72	338	MAX
	-20	-196	1	-390	-1129	MIN
470	194	10	1	-57	153	MAX
	24	-37	-1	-289	-526	MIN
471	176	-1	1	-57	69	MAX
	34	-4	0	-281	-246	MIN
472	164	69	-35	-1868	2054	MAX
	122	50	-47	-2496	1579	MIN
473	-129	-575	-94	-646	6658	MAX
	-168	-748	-126	-861	5067	MIN
474	153	7	-19	-1437	-97	MAX
	114	5	-25	-1921	-154	MIN
475	-262	-872	-143	0	9055	MAX
	-342	-1139	-190	0	6878	MIN
476	-262	-872	-143	0	9055	MAX
	-342	-1139	-190	0	6878	MIN
477	-262	-872	-143	0	9055	MAX
	-342	-1139	-190	0	6878	MIN
478	89	297	-3	0	-29	MAX
	-398	-1327	-16	0	-2779	MIN
479	157	295	-5	149	203	MAX
	-240	-843	-22	33	-2438	MIN
480	184	173	-4	392	413	MAX
	-118	-480	-24	80	-1774	MIN
481	235	75	1	775	349	MAX
	-20	-196	-8	145	-1132	MIN
482	172	-1	5	504	167	MAX
	21	-40	2	103	-529	MIN
483	162	0	-1	457	25	MAX
	31	-1	-1	89	-245	MIN
484	544	225	5	431	1706	MAX
	406	167	4	324	1317	MIN
485	27	-553	17	137	10441	MAX
	16	-719	13	102	7898	MIN
486	385	-7	7	220	-1187	MAX
	289	-9	5	166	-1607	MIN
487	-314	-1048	21	0	15864	MAX
	-412	-1375	16	0	11975	MIN
488	-314	-1048	21	0	15864	MAX
	-412	-1375	16	0	11975	MIN
489	-314	-1048	21	0	15864	MAX
	-412	-1375	16	0	11975	MIN
490	115	385	-6	0	426	MAX
	-393	-1309	-31	0	-2689	MIN
491	87	305	-9	311	673	MAX
	-254	-838	-45	63	-2338	MIN
492	67	162	-2	1106	1129	MAX
	-151	-495	-45	226	-1645	MIN
493	-77	-135	-1	1569	459	MAX
	-131	-230	-12	311	-1099	MIN
494	5	-7	8	1297	-251	MAX
	-10	-37	5	259	-591	MIN
495	-5	-3	1	931	-85	MAX
	-20	-9	0	179	-280	MIN
496	237	112	37	3052	1637	MAX
	177	82	27	2286	1265	MIN
497	-174	-550	183	1044	5561	MAX
	-227	-714	137	781	4248	MIN
498	196	21	25	2261	-160	MAX
	147	16	19	1693	-237	MIN
499	-238	-794	204	0	7505	MAX
	-310	-1033	153	0	5726	MIN
500	-238	-794	204	0	7505	MAX
	-310	-1033	153	0	5726	MIN
501	-238	-794	204	0	7505	MAX
	-310	-1033	153	0	5726	MIN
502	134	448	-3	0	745	MAX
	-389	-1298	-21	0	-2628	MIN
503	29	324	-5	273	1270	MAX
	-265	-835	-34	55	-2224	MIN
504	-130	25	-12	1202	1474	MAX
	-198	-521	-25	227	-1577	MIN
505	-57	-62	9	1342	-467	MAX
	-231	-135	-2	252	-678	MIN
506	-35	-1	7	779	-402	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-170	-1	3	143	-700	MIN
507	-121	-76	70	2228	2021	MAX
	-161	-99	53	1667	1554	MIN
508	-74	-10	25	2069	784	MAX
	-99	-13	19	1547	606	MIN
509	-238	-792	238	0	7387	MAX
	-309	-1031	180	0	5636	MIN
510	-238	-792	238	0	7387	MAX
	-309	-1031	180	0	5636	MIN
511	-238	-792	238	0	7387	MAX
	-309	-1031	180	0	5636	MIN
512	143	478	4	0	916	MAX
	-388	-1293	2	0	-2596	MIN
513	2	340	6	64	1590	MAX
	-271	-836	3	15	-2169	MIN
514	-197	14	5	118	2028	MAX
	-253	-511	3	20	-1460	MIN
515	-152	-271	11	219	526	MAX
	-434	-345	1	56	-1102	MIN
516	-82	-67	13	97	-740	MAX
	-347	-137	4	9	-977	MIN
517	-50	21	4	23	-454	MAX
	-250	5	2	-8	-1046	MIN
518	-291	-116	0	300	1362	MAX
	-388	-152	0	223	1063	MIN
519	-234	-606	177	214	3393	MAX
	-304	-783	134	161	2619	MIN
520	-256	-7	-3	272	579	MAX
	-342	-9	-3	203	449	MIN
521	-256	-7	-3	272	579	MAX
	-342	-9	-3	203	449	MIN
522	-256	-7	-3	272	579	MAX
	-342	-9	-3	203	449	MIN
523	125	415	43	0	690	MAX
	-392	-1307	10	0	-2647	MIN
524	31	300	60	-27	1136	MAX
	-265	-842	14	-153	-2261	MIN
525	-97	55	62	-162	1420	MAX
	-175	-509	13	-874	-1585	MIN
526	-106	-173	35	-307	467	MAX
	-216	-259	9	-1546	-1107	MIN
527	-52	-57	5	-219	-436	MAX
	-194	-91	2	-1092	-672	MIN
528	-33	-1	4	-168	-369	MAX
	-160	-2	2	-779	-550	MIN
529	-239	-107	-41	-1282	1759	MAX
	-319	-141	-55	-1714	1361	MIN
530	-265	-691	-153	-318	4400	MAX
	-345	-897	-202	-422	3374	MIN
531	-184	1	-17	-1249	844	MAX
	-245	0	-23	-1670	648	MIN
532	-184	1	-17	-1249	844	MAX
	-245	0	-23	-1670	648	MIN
533	-184	1	-17	-1249	844	MAX
	-245	0	-23	-1670	648	MIN
534	90	301	51	0	239	MAX
	-399	-1332	11	0	-2739	MIN
535	92	250	70	-22	446	MAX
	-253	-854	16	-133	-2399	MIN
536	91	119	72	-130	612	MAX
	-139	-497	16	-683	-1746	MIN
537	81	1	48	-232	363	MAX
	-48	-211	11	-1180	-1131	MIN
538	35	-23	17	-197	75	MAX
	-6	-43	5	-953	-543	MIN
539	17	-3	12	-190	-2	MAX
	2	-13	3	-871	-258	MIN
540	133	53	-44	-1887	2127	MAX
	99	38	-59	-2522	1633	MIN
541	-133	-599	-108	-645	6811	MAX
	-174	-781	-144	-859	5182	MIN
542	121	7	-24	-1559	-48	MAX
	90	5	-33	-2084	-88	MIN
543	-266	-887	-108	0	8890	MAX
	-347	-1158	-145	0	6756	MIN
544	-266	-887	-108	0	8890	MAX
	-347	-1158	-145	0	6756	MIN
545	-266	-887	-108	0	8890	MAX
	-347	-1158	-145	0	6756	MIN
546	66	219	36	0	-27	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-405	-1350	8	0	-2795	MIN
547	116	216	47	136	172	MAX
	-249	-862	11	29	-2456	MIN
548	142	128	52	128	382	MAX
	-129	-496	12	30	-1795	MIN
549	141	39	52	104	292	MAX
	-37	-204	13	12	-1148	MIN
550	103	-3	34	-21	111	MAX
	8	-39	8	-45	-537	MIN
551	93	-1	20	-76	32	MAX
	17	-4	5	-271	-249	MIN
552	535	216	-5	-8	2003	MAX
	400	160	-7	-11	1540	MIN
553	-20	-594	16	-39	10731	MAX
	-21	-774	12	-52	8116	MIN
554	414	4	2	-11	-974	MAX
	310	3	2	-15	-1324	MIN
555	-325	-1085	50	0	16132	MAX
	-427	-1424	38	0	12178	MIN
556	-325	-1085	50	0	16132	MAX
	-427	-1424	38	0	12178	MIN
557	-325	-1085	50	0	16132	MAX
	-427	-1424	38	0	12178	MIN
558	61	205	22	0	148	MAX
	-406	-1354	6	0	-2770	MIN
559	53	171	25	432	352	MAX
	-261	-871	7	85	-2428	MIN
560	47	67	35	958	545	MAX
	-146	-511	9	183	-1773	MIN
561	27	-33	60	1450	285	MAX
	-55	-216	14	275	-1150	MIN
562	-16	-29	55	864	1	MAX
	-19	-45	13	153	-554	MIN
563	-5	-3	30	330	-33	MAX
	-33	-16	8	34	-268	MIN
564	129	52	54	2581	2127	MAX
	96	37	40	1931	1633	MIN
565	-156	-616	152	910	7337	MAX
	-204	-803	114	683	5575	MIN
566	116	1	23	2058	-51	MAX
	87	0	17	1539	-92	MIN
567	-275	-915	1	0	9265	MAX
	-359	-1196	-1	0	7036	MIN
568	-275	-915	1	0	9265	MAX
	-359	-1196	-1	0	7036	MIN
569	-275	-915	1	0	9265	MAX
	-359	-1196	-1	0	7036	MIN
570	67	222	44	0	548	MAX
	-406	-1355	10	0	-2700	MIN
571	-62	136	51	493	991	MAX
	-283	-881	11	93	-2311	MIN
572	-197	-78	63	1265	1261	MAX
	-248	-537	8	226	-1631	MIN
573	-111	-197	82	1887	298	MAX
	-256	-275	28	363	-1148	MIN
574	-72	-63	73	1064	-532	MAX
	-330	-127	13	185	-735	MIN
575	-49	0	44	180	-381	MAX
	-271	-1	8	-7	-621	MIN
576	-214	-100	47	1780	1923	MAX
	-285	-132	35	1331	1483	MIN
577	-275	-738	176	525	4842	MAX
	-358	-960	133	395	3706	MIN
578	-161	4	21	1583	843	MAX
	-215	3	15	1183	647	MIN
579	-161	4	21	1583	843	MAX
	-215	3	15	1183	647	MIN
580	-161	4	21	1583	843	MAX
	-215	3	15	1183	647	MIN
581	52	173	89	0	597	MAX
	-410	-1367	18	0	-2697	MIN
582	-117	91	115	294	1262	MAX
	-292	-891	23	46	-2266	MIN
583	-223	-154	124	322	1705	MAX
	-355	-549	25	38	-1547	MIN
584	-171	-288	124	165	272	MAX
	-570	-402	26	7	-1164	MIN
585	-99	-72	86	-60	-771	MAX
	-499	-166	18	-155	-1067	MIN
586	-71	14	51	-200	-474	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-398	2	12	-788	-1111	MIN
587	-288	-130	-8	-281	1554	MAX
	-384	-171	-11	-375	1208	MIN
588	-168	-559	-13	0	2394	MAX
	-216	-722	-18	0	1864	MIN
589	-248	-10	-4	-300	714	MAX
	-331	-14	-6	-401	551	MIN
590	-248	-10	-4	-300	714	MAX
	-331	-14	-6	-401	551	MIN
591	-248	-10	-4	-300	714	MAX
	-331	-14	-6	-401	551	MIN
592	-13	-43	149	0	55	MAX
	-423	-1410	27	0	-2820	MIN
593	-128	-47	194	84	518	MAX
	-291	-915	37	-7	-2424	MIN
594	-195	-163	202	-188	873	MAX
	-264	-553	39	-799	-1719	MIN
595	-119	-263	169	-380	71	MAX
	-355	-323	34	-1731	-1199	MIN
596	-62	-61	93	-345	-638	MAX
	-329	-116	19	-1560	-807	MIN
597	-38	0	59	-404	-390	MAX
	-275	-3	12	-1808	-653	MIN
598	-169	-82	-35	-1669	2008	MAX
	-225	-107	-47	-2230	1547	MIN
599	-287	-747	-133	-440	4920	MAX
	-375	-972	-176	-584	3763	MIN
600	-121	5	-15	-1510	802	MAX
	-161	3	-20	-2019	616	MIN
601	-121	5	-15	-1510	802	MAX
	-161	3	-20	-2019	616	MIN
602	-121	5	-15	-1510	802	MAX
	-161	3	-20	-2019	616	MIN
603	-72	-239	170	0	-534	MAX
	-435	-1448	30	0	-2944	MIN
604	-94	-151	223	25	-255	MAX
	-280	-934	40	-32	-2581	MIN
605	-103	-143	230	-219	48	MAX
	-164	-547	43	-863	-1882	MIN
606	-66	-140	193	-392	-105	MAX
	-117	-236	37	-1754	-1231	MIN
607	-19	-50	111	-390	-239	MAX
	-141	-67	22	-1760	-606	MIN
608	-7	-3	72	-492	-196	MAX
	-140	-15	15	-2234	-306	MIN
609	140	50	-34	-2007	2077	MAX
	104	36	-45	-2682	1597	MIN
610	-134	-595	-86	-722	6578	MAX
	-174	-776	-114	-961	5006	MIN
611	123	1	-20	-1615	-56	MAX
	92	1	-26	-2158	-99	MIN
612	-268	-894	-126	0	8903	MAX
	-350	-1167	-168	0	6763	MIN
613	-268	-894	-126	0	8903	MAX
	-350	-1167	-168	0	6763	MIN
614	-268	-894	-126	0	8903	MAX
	-350	-1167	-168	0	6763	MIN
615	-134	-446	176	0	-1167	MAX
	-446	-1487	27	0	-3075	MIN
616	-63	-245	225	94	-893	MAX
	-266	-949	37	-43	-2710	MIN
617	-21	-145	229	-156	-475	MAX
	-134	-545	41	-414	-1981	MIN
618	0	-80	202	-244	-283	MAX
	-35	-224	38	-936	-1258	MIN
619	12	-27	124	-290	-167	MAX
	-15	-44	24	-1257	-586	MIN
620	19	-2	79	-445	-97	MAX
	-33	-10	16	-2018	-273	MIN
621	567	212	10	-163	1999	MAX
	424	156	7	-217	1537	MIN
622	-5	-583	36	-40	10483	MAX
	-8	-760	27	-53	7931	MIN
623	465	10	5	-202	-891	MAX
	348	8	4	-268	-1213	MIN
624	-321	-1068	59	0	15756	MAX
	-421	-1402	45	0	11897	MIN
625	-321	-1068	59	0	15756	MAX
	-421	-1402	45	0	11897	MIN
626	-321	-1068	59	0	15756	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
 II Stralcio
 Ottemperanza V.I.A.
 Interventi di Riqualificazione degli alvei
 del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-421	-1402	45	0	11897	MIN
627	-225	-749	163	0	-2029	MAX
	-462	-1539	14	0	-3295	MIN
628	-65	-394	207	171	-1689	MAX
	-242	-967	24	-79	-2858	MIN
629	26	-180	212	-89	-1057	MAX
	-99	-546	35	-140	-2073	MIN
630	82	-46	193	-147	-544	MAX
	-3	-216	38	-381	-1282	MIN
631	99	4	121	-169	-192	MAX
	42	-39	26	-711	-574	MIN
632	82	3	73	-301	-62	MAX
	46	-1	16	-1416	-257	MIN
633	272	72	84	2139	2144	MAX
	204	52	63	1599	1647	MIN
634	-140	-586	185	805	6804	MAX
	-182	-764	139	605	5176	MIN
635	295	18	33	1521	-7	MAX
	222	14	24	1136	-34	MIN
636	-256	-853	165	0	8897	MAX
	-334	-1113	124	0	6761	MIN
637	-256	-853	165	0	8897	MAX
	-334	-1113	124	0	6761	MIN
638	-256	-853	165	0	8897	MAX
	-334	-1113	124	0	6761	MIN
639	-300	-1001	131	0	-2719	MAX
	-481	-1604	-18	0	-3714	MIN
640	-64	-519	172	120	-2298	MAX
	-186	-972	-2	-163	-3213	MIN
641	26	-226	186	49	-1484	MAX
	-53	-549	33	-154	-2220	MIN
642	77	-39	166	-53	-768	MAX
	12	-215	40	-80	-1284	MIN
643	106	21	101	-54	-260	MAX
	43	-36	26	-271	-563	MIN
644	77	10	56	-119	-72	MAX
	39	-1	13	-749	-246	MIN
645	1	-83	87	1519	1833	MAX
	1	-109	65	1135	1416	MIN
646	-259	-698	261	484	4508	MAX
	-337	-906	196	365	3454	MIN
647	76	-16	38	1194	856	MAX
	58	-21	28	891	656	MIN
648	76	-16	38	1194	856	MAX
	58	-21	28	891	656	MIN
649	76	-16	38	1194	856	MAX
	58	-21	28	891	656	MIN
650	-342	-1138	90	0	-3201	MAX
	-501	-1670	-65	0	-3931	MIN
651	-21	-569	111	-18	-2738	MAX
	-75	-957	-18	-229	-3417	MIN
652	13	-250	127	57	-1843	MAX
	-22	-558	25	-126	-2410	MIN
653	43	-35	107	63	-1033	MAX
	12	-210	32	-22	-1452	MIN
654	61	34	60	10	-397	MAX
	26	-30	18	-38	-623	MIN
655	30	20	30	9	-139	MAX
	16	4	8	-256	-267	MIN
656	-21	-145	52	537	821	MAX
	-29	-192	38	401	657	MIN
657	-165	-549	178	0	1375	MAX
	-212	-708	134	0	1097	MIN
658	10	4	3	569	268	MAX
	8	3	1	425	216	MIN
659	10	4	3	569	268	MAX
	8	3	1	425	216	MIN
660	10	4	3	569	268	MAX
	8	3	1	425	216	MIN
661	-333	-1109	29	0	-2778	MAX
	-497	-1658	-158	0	-3854	MIN
662	36	-515	63	-89	-2663	MAX
	18	-929	-32	-241	-3642	MIN
663	1	-255	96	46	-2315	MAX
	-2	-520	40	-83	-3040	MIN
664	12	-67	71	75	-1663	MAX
	7	-214	32	1	-2070	MIN
665	25	9	38	32	-778	MAX
	10	-38	18	26	-974	MIN
666	8	7	17	46	-343	MAX

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	2	0	8	-72	-457	MIN

Sollecitazioni pali

Simbologia adottata

N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-2782	60266	-3911	-8825	0	0
6	1.25	-2387	59962	39	-3836	2868	8572
11	2.50	-1984	59151	1145	2973	1998	9961
26	6.25	-722	52513	-26	275	-147	-411
41	10.00	718	33904	-2	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	11503	-60267	-3914	-8018	0	0
6	1.25	11835	-59963	40	-3029	2868	7564
11	2.50	12044	-59152	1145	2923	1998	8055
17	4.00	12133	-57510	646	2832	521	3114
26	6.25	11661	-52514	-26	145	-147	-393
41	10.00	7975	-33904	-2	-13	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-4224	60266	-4562	-8824	0	0
7	1.50	-3738	59840	491	-2579	3665	9530
11	2.50	-3399	59151	1457	2973	2650	9958
26	6.25	-1967	52513	-26	275	-187	-412
41	10.00	0	33903	-2	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	13060	-60265	-4564	-8018	0	0
7	1.50	13434	-59839	491	-1774	3666	8322
11	2.50	13575	-59150	1457	2923	2650	8057
15	3.50	13629	-58137	1141	3358	1265	4734
26	6.25	13026	-52512	-26	145	-187	-393
41	10.00	8823	-33903	-2	-13	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-4176	60265	-4300	-8824	0	0
7	1.50	-3691	59840	512	-2580	3321	9531
11	2.50	-3352	59151	1325	2973	2362	9959
26	6.25	-1932	52512	-27	275	-170	-412
41	10.00	0	33903	-2	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	12254	-60266	-4300	-8018	0	0
7	1.50	12633	-59841	512	-1773	3321	8321
11	2.50	12782	-59152	1325	2923	2362	8055
16	3.75	12853	-57834	893	3121	856	3894

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
26	6.25	12319	-52513	-27	145	-170	-393
41	10.00	8384	-33904	-2	-13	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-829	20727	-2936	-8825	0	0
6	1.25	-415	20562	126	-3837	1892	8573
11	2.50	41	20134	751	2973	1257	9962
25	6.00	1620	17186	-1	519	-96	-282
41	10.00	4625	8044	-1	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	9775	-60265	-2941	-8019	0	0
6	1.25	10114	-59961	126	-3031	1893	7565
11	2.50	10344	-59150	751	2923	1257	8058
19	4.50	10489	-56799	276	2202	125	1777
25	6.00	10226	-53272	-1	328	-96	-312
41	10.00	7034	-33903	-1	-13	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-829	20727	-2936	-8825	0	0
6	1.25	-415	20562	126	-3837	1892	8573
11	2.50	41	20134	751	2973	1257	9962
25	6.00	1620	17186	-1	519	-96	-282
41	10.00	4625	8044	-1	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	9775	-60265	-2941	-8019	0	0
6	1.25	10114	-59961	126	-3031	1893	7565
11	2.50	10344	-59150	751	2923	1257	8058
19	4.50	10489	-56799	276	2202	125	1777
25	6.00	10226	-53272	-1	328	-96	-312
41	10.00	7034	-33903	-1	-13	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-829	20727	-2936	-8825	0	0
6	1.25	-415	20562	126	-3837	1892	8573
11	2.50	41	20134	751	2973	1257	9962
25	6.00	1620	17186	-1	519	-96	-282
41	10.00	4625	8044	-1	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	9775	-60265	-2941	-8019	0	0
6	1.25	10114	-59961	126	-3031	1893	7565
11	2.50	10344	-59150	751	2923	1257	8058
19	4.50	10489	-56799	276	2202	125	1777
25	6.00	10226	-53272	-1	328	-96	-312
41	10.00	7034	-33903	-1	-13	0	0

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
N	sfuerzo normale agente espressa in [kg]
Mu	momento ultimi espresso in [kgm]
Nu	sfuerzo normale ultimo espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi, Afs	area ferri inferiori e superiori, espresso in [cmq]
Mp, Mn	momento positivo e negativo agente espressa in [kgm]
Mu	momento ultimi espresso in [kgm]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Fondazione

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kgm]	

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

In	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afw	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
VRcd	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
VRsd	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
VRd	resistenza di progetto a taglio (min(VRcd, VRsd)) espresso in [kg]
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Fondazione

Is	B	H	cotg (θ)	VRcd	VRsd	VRd	T	FS
	[cm]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	

Verifiche a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Verifica flessione

Pali in c.a.

Simbologia adottata

Y	ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
---	---

Af Area armatura, espresso in [cmq]
 Mu Momento ultimo, espresso in [kgm]
 Nu Sforzo normale ultimo, espresso in [kg]
 M Momento agente, espresso in [kgm]
 N Sforzo normale agente, espresso in [kg]
 FS Fattore di sicurezza

Palo n° 1

Y	A _f	M _u	N _u	M	N	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1.50	18.85	8956	-9134	3665	-3738	2.444

Palo n° 2

Y	A _f	M _u	N _u	M	N	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1.50	16.08	11042	40464	3666	13434	3.012

Verifica taglio

Palo n° 1

Y	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
0.00	13841	14824	13841	4562	3.034

Palo n° 2

Y	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
0.00	15608	14824	14824	4564	3.248

Verifica tensioni

Combinazioni quasi permanenti (SLEQ)

Pali in c.a.

Simbologia adottata

Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
 A_f area di armatura, espressa in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo, espressa in [kg/cmq]
 σ_f tensione nell'acciaio, espressa in [kg/cmq]

Palo n° 1

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	18.85	38.73	939.12		

Palo n° 2

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	16.08	40.53	519.61		

Combinazioni frequenti (SLEF)

Pali in c.a.

Simbologia adottata

Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
 A_f area di armatura, espressa in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo, espressa in [kg/cmq]
 σ_f tensione nell'acciaio, espressa in [kg/cmq]

Palo n° 1

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	18.85	38.73	939.12		

Palo n° 2

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	16.08	40.53	519.61		

Combinazioni rare (SLER)

Pali in c.a.

Simbologia adottata

- Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
- A_f area di armatura, espressa in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo, espressa in [kg/cmq]
- σ_f tensione nell'acciaio, espressa in [kg/cmq]

Palo n° 1

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	18.85	38.73	939.12		

Palo n° 2

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	16.08	40.53	519.61		

Verifica fessurazione

Simbologia adottata

- Is Identificativo tratto-sezione-direzione (P: direzione principale S: direzione secondaria)
- As Area di armatura all'interno dell'area efficace, espresso in [cmq]
- Ac Area efficace, espresso in [cmq]
- Mpf Momento di prima fessurazione, espresso in [kgm]. Calcolato considerando lo sforzo normale costante.
- M Momento agente, espresso in [kgm]
- N Sforzo normale agente, espresso in [kg]
- Eps Deformazione unitaria media, espresso in [%]
- sm Distanza tra le fessure, espressa in [mm]
- wm Ampiezza della fessura, espressa in [mm]
- wlim Ampiezza limite fessure, espressa in [mm]
- FS Fattore di sicurezza (rapporto tra w/wlim)
- Cmb Indice della combinazione che ha generato il fattore di sicurezza minimo

Palo n° 1

Y	As	Ac	Mpf	M	N	Eps	sm	wm	wlim	FS	Cmb
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[%]	[mm]	[mm]	[mm]		
0.00	0.00	0.00	0	0	-2523	0.0000	0.00	-100.000	0.200	100.000	10

Palo n° 2

Y	As	Ac	Mpf	M	N	Eps	sm	wm	wlim	FS	Cmb
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[%]	[mm]	[mm]	[mm]		
0.00	0.00	0.00	0	0	9775	0.0000	0.00	0.000	0.200	100.000	7

Risultati per inviluppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kg]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
3	Spinta statica	5870	5.40	5844	552	1.16	-2.33
	Incremento di spinta sismica		2212	2202	208	1.16	-2.33
	Peso/Inerzia muro			462	5473/231	0.06	-2.31
	Peso/Inerzia terrapieno			261	3086/130	0.64	-1.44

Scarichi in testa ai pali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo
N	Sforzo normale, espresso in [kg]
M	Momento, espresso in [kgm]
T	Taglio, espresso in [kg]

Cmb	Ip	N [kg]	M [kgm]	T [kg]
3 - STR A1-M1-R3 H + V	1	-4224	0	-4870
	2	13060	0	-4872

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR A1-M1-R3		1.527					
2 - GEO A2-M2-R2					7.591		
3 - STR A1-M1-R3	H + V	1.323					
4 - STR A1-M1-R3	H - V	1.398					
5 - GEO A2-M2-R2	H + V				5.705		
6 - GEO A2-M2-R2	H - V				5.613		

Verifiche portanza verticale e trasversale

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo
N	Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kg]
Pd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS _v	Fattore di sicurezza (Pd/N)
T	Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kg]
Td	Portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
FS _o	Fattore di sicurezza (Td/T)

Ic	Ip	N [kg]	Pd [kg]	FS _v	T [kg]	Td [kg]	FS _o
3 - STR A1-M1-R3 H + V	1	-4224	14972	3.545	-4870	6788	1.394

Ic	Ip	N	Pd	FSv	T	Td	FSo
		[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	
	2	13060	24099	1.845	-4872	6168	1.266

Dettagli calcolo portanza verticale

Simbologia adottata

- n° Indice palo
- Nc, Nq Coeff. di capacità portante
- N'c, N'q Coeff. di capacità portante corretti
- Zc Massima profondità andamento pressione geostatica, espressa in [m]
- Pp, Pl Portanza di punta e laterale caratteristica, espresse in [kg]
- A Attrito negativo, espresso in [kg]
- Wp Peso palo, espresso in [kg]

n°	Nc	N'c	Nq	N'q	Zc	Pp	Pl	A	Wp
					[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
1	15.815	36.899	7.071	10.492	--	33006 33006	27602 25140	0	3142
2	15.815	36.899	7.071	10.492	--	33006 33006	27602 25140	0	3142

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

- Ic Indice/Tipo combinazione
- C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
- R Raggio, espresso in [m]
- FS Fattore di sicurezza

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
6 - GEO A2-M2-R2 H - V	-2.56; 2.56	16.41	5.613

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

- Le ascisse X sono considerate positive verso monte
- Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
- Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
- W peso della striscia espresso in [kg]
- Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
- α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
- φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
- c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
- b larghezza della striscia espressa in [m]
- u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
- Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

n°	W	Qy	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	2727	0	13.65 - 1.27	73.259	1.000	0.00	0.000	
2	8662	0	1.27	61.060	24.000	0.20	0.000	
3	13176	0	1.27	52.824	24.000	0.20	0.000	
4	16573	0	1.27	45.979	24.000	0.20	0.000	
5	19274	0	1.27	39.911	24.000	0.20	0.000	
6	21468	0	1.27	34.348	24.000	0.20	0.000	
7	23259	0	1.27	29.137	24.000	0.20	0.000	
8	24712	0	1.27	24.180	24.000	0.20	0.000	
9	25869	0	1.27	19.410	24.000	0.20	0.000	
10	30363	0	1.27	14.778	24.000	0.20	0.000	
11	30174	0	1.27	10.243	24.000	0.20	0.000	
12	24077	0	1.27	5.772	24.000	0.20	0.000	
13	24187	0	1.27	1.337	24.000	0.20	0.000	
14	24143	0	1.27	-3.090	24.000	0.20	0.000	
15	23874	0	1.27	-7.536	24.000	0.20	0.000	
16	23375	0	1.27	-12.029	24.000	0.20	0.000	
17	22637	0	1.27	-16.598	24.000	0.20	0.000	
18	21645	0	1.27	-21.280	24.000	0.20	0.000	
19	20375	0	1.27	-26.117	24.000	0.20	0.000	
20	18794	0	1.27	-31.165	24.000	0.20	0.000	
21	16853	0	1.27	-36.502	24.000	0.20	0.000	
22	14474	0	1.27	-42.242	24.000	0.20	0.000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
23	11527	0	1.27	-48.574	24.000	0.20	0.000	
24	7763	0	1.27	-55.861	24.000	0.20	0.000	
25	2583	0	-18.01 - 1.27	-64.818	24.000	0.20	0.000	

Resistenza al taglio pali 0 [kg]

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

Mx, My Momenti flettenti, espresso in [kgm]
Mxy Momento torcente, espresso in [kgm]. Positivo se diretto da monte verso valle
Tx, Ty Tagli, espresso in [kg]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)
I momenti flettenti sono positivi se tendono le fibre inferiori (intradosso fondazione, paramento esterno)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	0.00	0	0	0	0	0	0
2	-0.15	115	115	11	25	1	2
3	-0.30	235	235	44	80	6	10
4	-0.45	359	359	97	164	18	30
5	-0.60	489	489	173	279	41	66
6	-0.75	623	623	270	424	77	122
7	-0.90	762	762	388	599	131	203
8	-1.05	906	906	528	804	205	313
9	-1.20	1054	1054	690	1039	302	457
10	-1.35	1208	1208	873	1305	426	640
11	-1.50	1366	1366	1078	1600	581	866
12	-1.65	1529	1529	1304	1926	768	1139
13	-1.80	1697	1697	1552	2281	992	1464
14	-1.95	1870	1870	1821	2667	1257	1847
15	-2.10	2048	2048	2112	3083	1564	2290
16	-2.25	2230	2230	2424	3528	1918	2799
17	-2.40	2417	2417	2758	4004	2321	3379
18	-2.55	2609	2609	3114	4510	2777	4033
19	-2.70	2806	2806	3491	5047	3290	4767
20	-2.85	3008	3008	3889	5613	3861	5585
21	-3.00	3214	3214	4309	6209	4496	6491

Fondazione

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
1	13 10	6 5	-2 -3	-421 -564	263 213	MAX MIN
2	76 57	-18 -23	-27 -36	-878 -1176	845 648	MAX MIN
3	4 4	-81 -106	-64 -85	-1113 -1490	1802 1393	MAX MIN
4	-21 -30	-142 -187	-37 -50	-390 -523	806 645	MAX MIN
5	291 218	18 14	-26 -34	-1115 -1493	-9 -36	MAX MIN
6	269 201	70 51	-60 -80	-1569 -2099	2101 1615	MAX MIN
7	-259 -338	-685 -890	-200 -266	-352 -467	4398 3372	MAX MIN
8	-162 -208	-539 -694	-132 -175	0 0	1349 1078	MAX MIN
9	-128 -167	-569 -741	-133 -178	-585 -779	6423 4891	MAX MIN
10	458	11	-2	268	-874	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	343	8	-2	202	-1190	MIN
11	557	207	-9	215	1953	MAX
	417	153	-11	161	1503	MIN
12	4	-572	-16	38	10293	MAX
	-1	-745	-21	29	7789	MIN
13	4	-572	-16	38	10293	MAX
	-1	-745	-21	29	7789	MIN
14	4	-572	-16	38	10293	MAX
	-1	-745	-21	29	7789	MIN
15	-250	-834	-184	0	8609	MAX
	-327	-1088	-245	0	6545	MIN
16	-250	-834	-184	0	8609	MAX
	-327	-1088	-245	0	6545	MIN
17	-316	-1054	-17	0	15491	MAX
	-415	-1382	-22	0	11699	MIN
18	-316	-1054	-17	0	15491	MAX
	-415	-1382	-22	0	11699	MIN
19	123	0	25	2125	-51	MAX
	92	-1	19	1590	-92	MIN
20	140	50	45	2629	2040	MAX
	105	36	34	1967	1568	MIN
21	-138	-584	114	931	6441	MAX
	-179	-760	86	699	4904	MIN
22	-262	-872	167	0	8710	MAX
	-342	-1139	125	0	6619	MIN
23	-262	-872	167	0	8710	MAX
	-342	-1139	125	0	6619	MIN
24	-262	-872	167	0	8710	MAX
	-342	-1139	125	0	6619	MIN
25	-262	-872	167	0	8710	MAX
	-342	-1139	125	0	6619	MIN
26	-262	-872	167	0	8710	MAX
	-342	-1139	125	0	6619	MIN
27	-262	-872	167	0	8710	MAX
	-342	-1139	125	0	6619	MIN
28	-262	-872	167	0	8710	MAX
	-342	-1139	125	0	6619	MIN
29	-115	6	20	1992	784	MAX
	-154	4	15	1490	603	MIN
30	-164	-79	48	2187	1962	MAX
	-218	-103	36	1636	1513	MIN
31	-280	-729	175	571	4809	MAX
	-366	-948	132	430	3680	MIN
32	-280	-729	175	571	4809	MAX
	-366	-948	132	430	3680	MIN
33	-280	-729	175	571	4809	MAX
	-366	-948	132	430	3680	MIN
34	-342	-1138	65	0	-3201	MAX
	-501	-1670	-90	0	-3931	MIN
35	-333	-1109	158	0	-2778	MAX
	-497	-1658	-29	0	-3854	MIN
36	-300	-1001	18	0	-2719	MAX
	-481	-1604	-131	0	-3714	MIN
37	-225	-749	-14	0	-2029	MAX
	-462	-1539	-163	0	-3295	MIN
38	-134	-446	-27	0	-1167	MAX
	-446	-1487	-176	0	-3075	MIN
39	-72	-239	-30	0	-534	MAX
	-435	-1448	-170	0	-2944	MIN
40	-240	-9	7	421	692	MAX
	-320	-12	5	315	535	MIN
41	-279	-125	13	387	1509	MAX
	-372	-165	10	290	1174	MIN
42	-163	-543	20	0	2327	MAX
	-210	-700	15	0	1814	MIN
43	-163	-543	20	0	2327	MAX
	-210	-700	15	0	1814	MIN
44	-163	-543	20	0	2327	MAX
	-210	-700	15	0	1814	MIN
45	-13	-43	-27	0	55	MAX
	-423	-1410	-149	0	-2820	MIN
46	-21	-569	18	229	-2738	MAX
	-75	-957	-111	18	-3417	MIN
47	36	-515	32	241	-2663	MAX
	18	-929	-63	89	-3642	MIN
48	-64	-519	2	163	-2298	MAX
	-186	-972	-172	-120	-3213	MIN
49	-65	-394	-24	79	-1689	MAX
	-242	-967	-207	-171	-2858	MIN
50	-63	-245	-37	43	-893	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-266	-949	-225	-94	-2710	MIN
51	-94	-151	-40	32	-255	MAX
	-280	-934	-223	-25	-2581	MIN
52	-128	-47	-37	7	518	MAX
	-291	-915	-194	-84	-2424	MIN
53	-157	2	-13	-1123	819	MAX
	-210	2	-18	-1502	629	MIN
54	-208	-98	-32	-1266	1851	MAX
	-277	-128	-43	-1693	1430	MIN
55	-268	-708	-132	-362	4569	MAX
	-349	-920	-175	-481	3500	MIN
56	-268	-708	-132	-362	4569	MAX
	-349	-920	-175	-481	3500	MIN
57	-268	-708	-132	-362	4569	MAX
	-349	-920	-175	-481	3500	MIN
58	52	173	-18	0	597	MAX
	-410	-1367	-89	0	-2697	MIN
59	-117	91	-23	-46	1262	MAX
	-292	-891	-115	-294	-2266	MIN
60	13	-250	-25	126	-1843	MAX
	-22	-558	-127	-57	-2410	MIN
61	1	-255	-40	83	-2315	MAX
	-2	-520	-96	-46	-3040	MIN
62	26	-226	-33	154	-1484	MAX
	-53	-549	-186	-49	-2220	MIN
63	26	-180	-35	140	-1057	MAX
	-99	-546	-212	89	-2073	MIN
64	-21	-145	-41	414	-475	MAX
	-134	-545	-229	156	-1981	MIN
65	-103	-143	-43	863	48	MAX
	-164	-547	-230	219	-1882	MIN
66	-195	-163	-39	799	873	MAX
	-264	-553	-202	188	-1719	MIN
67	-223	-154	-25	-38	1705	MAX
	-355	-549	-124	-322	-1547	MIN
68	107	0	-17	-1471	-47	MAX
	80	0	-23	-1967	-87	MIN
69	121	49	-36	-1847	2052	MAX
	90	35	-48	-2470	1577	MIN
70	-148	-589	-97	-652	6663	MAX
	-193	-767	-129	-869	5070	MIN
71	-261	-870	-75	0	8695	MAX
	-341	-1136	-101	0	6609	MIN
72	-261	-870	-75	0	8695	MAX
	-341	-1136	-101	0	6609	MIN
73	-261	-870	-75	0	8695	MAX
	-341	-1136	-101	0	6609	MIN
74	67	222	-10	0	548	MAX
	-406	-1355	-44	0	-2700	MIN
75	-62	136	-11	-93	991	MAX
	-283	-881	-51	-493	-2311	MIN
76	-197	-78	-8	-226	1261	MAX
	-248	-537	-63	-1265	-1631	MIN
77	43	-35	-32	22	-1033	MAX
	12	-210	-107	-63	-1452	MIN
78	12	-67	-32	-1	-1663	MAX
	7	-214	-71	-75	-2070	MIN
79	77	-39	-40	80	-768	MAX
	12	-215	-166	53	-1284	MIN
80	82	-46	-38	381	-544	MAX
	-3	-216	-193	147	-1282	MIN
81	0	-80	-38	936	-283	MAX
	-35	-224	-202	244	-1258	MIN
82	-66	-140	-37	1754	-105	MAX
	-117	-236	-193	392	-1231	MIN
83	-119	-263	-34	1731	71	MAX
	-355	-323	-169	380	-1199	MIN
84	-171	-288	-26	-7	272	MAX
	-570	-402	-124	-165	-1164	MIN
85	-111	-197	-28	-363	298	MAX
	-256	-275	-82	-1887	-1148	MIN
86	392	5	-1	16	-930	MAX
	293	4	-1	12	-1265	MIN
87	506	204	5	11	1894	MAX
	378	151	4	8	1459	MIN
88	-3	-570	-6	23	10324	MAX
	-7	-742	-8	17	7811	MIN
89	-317	-1057	-22	0	15594	MAX
	-416	-1387	-29	0	11776	MIN
90	-317	-1057	-22	0	15594	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-416	-1387	-29	0	11776	MIN
91	-317	-1057	-22	0	15594	MAX
	-416	-1387	-29	0	11776	MIN
92	61	205	-6	0	148	MAX
	-406	-1354	-22	0	-2770	MIN
93	53	171	-7	-85	352	MAX
	-261	-871	-25	-432	-2428	MIN
94	47	67	-9	-183	545	MAX
	-146	-511	-35	-958	-1773	MIN
95	27	-33	-14	-275	285	MAX
	-55	-216	-60	-1450	-1150	MIN
96	61	34	-18	38	-397	MAX
	26	-30	-60	-10	-623	MIN
97	25	9	-18	-26	-778	MAX
	10	-38	-38	-32	-974	MIN
98	106	21	-26	271	-260	MAX
	43	-36	-101	54	-563	MIN
99	99	4	-26	711	-192	MAX
	42	-39	-121	169	-574	MIN
100	12	-27	-24	1257	-167	MAX
	-15	-44	-124	290	-586	MIN
101	-19	-50	-22	1760	-239	MAX
	-141	-67	-111	390	-606	MIN
102	-62	-61	-19	1560	-638	MAX
	-329	-116	-93	345	-807	MIN
103	-99	-72	-18	155	-771	MAX
	-499	-166	-86	60	-1067	MIN
104	-72	-63	-13	-185	-532	MAX
	-330	-127	-73	-1064	-735	MIN
105	-16	-29	-13	-153	1	MAX
	-19	-45	-55	-864	-554	MIN
106	111	4	31	1992	-41	MAX
	83	3	23	1490	-78	MIN
107	123	50	53	2410	2043	MAX
	92	35	39	1803	1571	MIN
108	-131	-574	136	807	6287	MAX
	-171	-747	102	606	4789	MIN
109	-254	-848	206	0	8410	MAX
	-332	-1107	154	0	6396	MIN
110	-254	-848	206	0	8410	MAX
	-332	-1107	154	0	6396	MIN
111	-254	-848	206	0	8410	MAX
	-332	-1107	154	0	6396	MIN
112	66	219	-8	0	-27	MAX
	-405	-1350	-36	0	-2795	MIN
113	116	216	-11	-29	172	MAX
	-249	-862	-47	-136	-2456	MIN
114	142	128	-12	-30	382	MAX
	-129	-496	-52	-128	-1795	MIN
115	141	39	-13	-12	292	MAX
	-37	-204	-52	-104	-1148	MIN
116	103	-3	-8	45	111	MAX
	8	-39	-34	21	-537	MIN
117	30	20	-8	256	-139	MAX
	16	4	-30	-9	-267	MIN
118	8	7	-8	72	-343	MAX
	2	0	-17	-46	-457	MIN
119	77	10	-13	749	-72	MAX
	39	-1	-56	119	-246	MIN
120	82	3	-16	1416	-62	MAX
	46	-1	-73	301	-257	MIN
121	19	-2	-16	2018	-97	MAX
	-33	-10	-79	445	-273	MIN
122	-7	-3	-15	2234	-196	MAX
	-140	-15	-72	492	-306	MIN
123	-38	0	-12	1808	-390	MAX
	-275	-3	-59	404	-653	MIN
124	-71	14	-12	788	-474	MAX
	-398	2	-51	200	-1111	MIN
125	-49	0	-8	7	-381	MAX
	-271	-1	-44	-180	-621	MIN
126	-5	-3	-8	-34	-33	MAX
	-33	-16	-30	-330	-268	MIN
127	93	-1	-5	271	32	MAX
	17	-4	-20	76	-249	MIN
128	-181	0	20	1577	818	MAX
	-241	0	15	1180	629	MIN
129	-235	-104	49	1627	1700	MAX
	-313	-137	37	1217	1316	MIN
130	-259	-666	199	395	4197	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
 Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]		
	-337	-863	150	298	3221		MIN
131	-259	-666	199	395	4197		MAX
	-337	-863	150	298	3221		MIN
132	-259	-666	199	395	4197		MAX
	-337	-863	150	298	3221		MIN
133	90	301	-11	0	239		MAX
	-399	-1332	-51	0	-2739		MIN
134	92	250	-16	133	446		MAX
	-253	-854	-70	22	-2399		MIN
135	91	119	-16	683	612		MAX
	-139	-497	-72	130	-1746		MIN
136	81	1	-11	1180	363		MAX
	-48	-211	-48	232	-1131		MIN
137	35	-23	-5	953	75		MAX
	-6	-43	-17	197	-543		MIN
138	17	-3	-3	871	-2		MAX
	2	-13	-12	190	-258		MIN
139	-251	-6	2	-238	567		MAX
	-335	-8	1	-319	440		MIN
140	-285	-113	-3	-243	1337		MAX
	-381	-149	-4	-326	1044		MIN
141	-232	-597	-138	-161	3356		MAX
	-301	-772	-181	-214	2592		MIN
142	-232	-597	-138	-161	3356		MAX
	-301	-772	-181	-214	2592		MIN
143	-232	-597	-138	-161	3356		MAX
	-301	-772	-181	-214	2592		MIN
144	125	415	-10	0	690		MAX
	-392	-1307	-43	0	-2647		MIN
145	31	300	-14	153	1136		MAX
	-265	-842	-60	27	-2261		MIN
146	-97	55	-13	874	1420		MAX
	-175	-509	-62	162	-1585		MIN
147	-106	-173	-9	1546	467		MAX
	-216	-259	-35	307	-1107		MIN
148	-52	-57	-2	1092	-436		MAX
	-194	-91	-5	219	-672		MIN
149	-33	-1	-2	779	-369		MAX
	-160	-2	-4	168	-550		MIN
150	-71	-10	-20	-1558	779		MAX
	-95	-13	-27	-2083	602		MIN
151	-118	-75	-55	-1668	2015		MAX
	-157	-98	-73	-2230	1549		MIN
152	-173	-546	-140	-778	5550		MAX
	-225	-710	-187	-1041	4240		MIN
153	-236	-787	-183	0	7374		MAX
	-307	-1024	-243	0	5627		MIN
154	-236	-787	-183	0	7374		MAX
	-307	-1024	-243	0	5627		MIN
155	-236	-787	-183	0	7374		MAX
	-307	-1024	-243	0	5627		MIN
156	143	478	-2	0	916		MAX
	-388	-1293	-4	0	-2596		MIN
157	2	340	-3	-15	1590		MAX
	-271	-836	-6	-64	-2169		MIN
158	-197	14	-3	-20	2028		MAX
	-253	-511	-5	-118	-1460		MIN
159	-152	-271	-1	-56	526		MAX
	-434	-345	-11	-219	-1102		MIN
160	-82	-67	-4	-9	-740		MAX
	-347	-137	-13	-97	-977		MIN
161	-50	21	-2	8	-454		MAX
	-250	5	-4	-23	-1046		MIN
162	198	22	-19	-1693	-161		MAX
	148	16	-25	-2262	-239		MIN
163	239	113	-29	-2281	1633		MAX
	178	83	-39	-3046	1262		MIN
164	-237	-789	-157	0	7495		MAX
	-308	-1027	-208	0	5718		MIN
165	-237	-789	-157	0	7495		MAX
	-308	-1027	-208	0	5718		MIN
166	-237	-789	-157	0	7495		MAX
	-308	-1027	-208	0	5718		MIN
167	134	448	21	0	745		MAX
	-389	-1298	3	0	-2628		MIN
168	29	324	34	-55	1270		MAX
	-265	-835	5	-273	-2224		MIN
169	-130	25	25	-227	1474		MAX
	-198	-521	12	-1202	-1577		MIN
170	-77	-135	12	-311	459		MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-131	-230	1	-1569	-1099	MIN
171	-57	-62	2	-252	-467	MAX
	-231	-135	-9	-1342	-678	MIN
172	-35	-1	-3	-143	-402	MAX
	-170	-1	-7	-779	-700	MIN
173	543	225	-6	-318	1705	MAX
	406	167	-7	-424	1317	MIN
174	27	-553	-15	-99	10441	MAX
	16	-719	-20	-133	7898	MIN
175	-314	-1048	-18	0	15863	MAX
	-413	-1375	-25	0	11974	MIN
176	384	-7	-6	-165	-1187	MAX
	288	-9	-8	-219	-1607	MIN
177	384	-7	-6	-165	-1187	MAX
	288	-9	-8	-219	-1607	MIN
178	384	-7	-6	-165	-1187	MAX
	288	-9	-8	-219	-1607	MIN
179	115	385	31	0	426	MAX
	-393	-1309	6	0	-2689	MIN
180	87	305	45	-63	673	MAX
	-254	-838	9	-311	-2338	MIN
181	67	162	45	-226	1129	MAX
	-151	-495	2	-1106	-1645	MIN
182	5	-7	-5	-259	-251	MAX
	-10	-37	-8	-1297	-591	MIN
183	-5	-3	0	-179	-85	MAX
	-20	-9	-1	-931	-280	MIN
184	159	67	44	2500	2060	MAX
	118	48	33	1870	1584	MIN
185	-130	-578	122	865	6669	MAX
	-169	-753	91	649	5075	MIN
186	148	7	24	1914	-95	MAX
	111	5	18	1432	-151	MIN
187	-263	-877	185	0	9067	MAX
	-343	-1145	139	0	6887	MIN
188	-263	-877	185	0	9067	MAX
	-343	-1145	139	0	6887	MIN
189	-263	-877	185	0	9067	MAX
	-343	-1145	139	0	6887	MIN
190	89	297	16	0	-29	MAX
	-398	-1327	3	0	-2779	MIN
191	157	295	22	-33	203	MAX
	-240	-843	5	-149	-2438	MIN
192	184	173	24	-80	413	MAX
	-118	-480	4	-392	-1774	MIN
193	235	75	8	-145	349	MAX
	-20	-196	-1	-775	-1132	MIN
194	172	-1	-2	-103	167	MAX
	21	-40	-5	-504	-529	MIN
195	162	0	1	-89	25	MAX
	31	-1	1	-457	-245	MIN
196	-197	-91	46	1993	1881	MAX
	-263	-119	35	1491	1452	MIN
197	-276	-711	192	510	4720	MAX
	-360	-924	145	384	3613	MIN
198	-146	5	19	1838	829	MAX
	-195	3	14	1375	637	MIN
199	-146	5	19	1838	829	MAX
	-195	3	14	1375	637	MIN
200	-146	5	19	1838	829	MAX
	-195	3	14	1375	637	MIN
201	87	289	-2	0	-51	MAX
	-398	-1328	-10	0	-2787	MIN
202	162	289	-3	103	163	MAX
	-238	-841	-13	18	-2446	MIN
203	200	184	-3	232	408	MAX
	-115	-481	-11	52	-1778	MIN
204	217	71	-1	390	338	MAX
	-20	-196	-4	72	-1129	MIN
205	194	10	1	289	153	MAX
	24	-37	-1	57	-526	MIN
206	176	-1	0	281	69	MAX
	34	-4	-1	57	-246	MIN
207	-298	-126	2	188	1430	MAX
	-397	-167	2	141	1114	MIN
208	-156	-522	1	0	2211	MAX
	-201	-671	1	0	1727	MIN
209	-262	-11	2	199	648	MAX
	-350	-15	2	149	502	MIN
210	-262	-11	2	199	648	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-350	-15	2	149	502	MIN
211	-262	-11	2	199	648	MAX
	-350	-15	2	149	502	MIN
212	102	341	-6	0	210	MAX
	-395	-1317	-28	0	-2736	MIN
213	118	295	-8	266	447	MAX
	-247	-841	-42	52	-2390	MIN
214	122	150	-8	902	653	MAX
	-130	-487	-40	178	-1730	MIN
215	120	12	-3	1429	385	MAX
	-39	-207	-12	280	-1119	MIN
216	88	-18	9	1073	65	MAX
	4	-42	1	209	-542	MIN
217	70	-2	2	792	-19	MAX
	13	-11	0	155	-260	MIN
218	-251	-108	-39	-1250	1789	MAX
	-334	-143	-53	-1670	1384	MIN
219	-266	-692	-142	-385	4511	MAX
	-347	-899	-188	-511	3457	MIN
220	-190	2	-19	-1231	857	MAX
	-254	1	-25	-1646	658	MIN
221	-190	2	-19	-1231	857	MAX
	-254	1	-25	-1646	658	MIN
222	-190	2	-19	-1231	857	MAX
	-254	1	-25	-1646	658	MIN
223	126	419	-5	0	585	MAX
	-391	-1302	-27	0	-2662	MIN
224	54	320	-8	235	1042	MAX
	-259	-835	-40	47	-2273	MIN
225	-55	80	-8	993	1359	MAX
	-166	-502	-39	193	-1591	MIN
226	-93	-150	-3	1667	460	MAX
	-155	-243	-10	330	-1105	MIN
227	-38	-54	13	1143	-414	MAX
	-131	-81	2	222	-655	MIN
228	-20	0	6	704	-363	MAX
	-101	0	1	135	-528	MIN
229	202	81	-33	-2034	1946	MAX
	151	59	-44	-2718	1498	MIN
230	-151	-618	-140	-693	7162	MAX
	-198	-806	-185	-922	5443	MIN
231	184	6	-12	-1592	-31	MAX
	137	5	-17	-2128	-65	MIN
232	-263	-876	-45	0	9001	MAX
	-343	-1144	-61	0	6839	MIN
233	-263	-876	-45	0	9001	MAX
	-343	-1144	-61	0	6839	MIN
234	-263	-876	-45	0	9001	MAX
	-343	-1144	-61	0	6839	MIN
235	140	468	5	0	817	MAX
	-388	-1293	1	0	-2614	MIN
236	15	345	6	0	1496	MAX
	-266	-832	1	-1	-2183	MIN
237	-196	24	6	-9	1960	MAX
	-240	-510	1	-71	-1469	MIN
238	-142	-268	4	-17	509	MAX
	-389	-336	1	-87	-1100	MIN
239	-69	-66	2	-21	-734	MAX
	-302	-132	0	-91	-964	MIN
240	-42	20	2	-11	-454	MAX
	-209	3	0	-55	-1026	MIN
241	571	236	-7	-184	1903	MAX
	427	175	-9	-245	1466	MIN
242	-7	-593	-18	1	10936	MAX
	-9	-773	-24	1	8270	MIN
243	410	-5	-8	-98	-1177	MAX
	307	-7	-10	-131	-1594	MIN
244	-327	-1091	-32	0	16472	MAX
	-430	-1433	-42	0	12431	MIN
245	-327	-1091	-32	0	16472	MAX
	-430	-1433	-42	0	12431	MIN
246	-327	-1091	-32	0	16472	MAX
	-430	-1433	-42	0	12431	MIN
247	127	422	31	0	614	MAX
	-390	-1301	6	0	-2655	MIN
248	47	321	44	-49	1080	MAX
	-260	-835	9	-245	-2264	MIN
249	-81	59	38	-192	1379	MAX
	-171	-506	14	-1038	-1585	MIN
250	-83	-120	20	-359	459	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-111	-233	-6	-1786	-1101	MIN
251	-42	-57	2	-241	-442	MAX
	-157	-99	-5	-1217	-672	MIN
252	-23	3	1	-156	-364	MAX
	-117	1	-3	-803	-548	MIN
253	141	56	47	2454	2233	MAX
	105	40	35	1836	1713	MIN
254	-140	-620	139	835	7129	MAX
	-183	-809	104	626	5420	MIN
255	144	12	26	1936	-21	MAX
	108	9	20	1449	-52	MIN
256	-275	-917	118	0	9210	MAX
	-360	-1198	88	0	6997	MIN
257	-275	-917	118	0	9210	MAX
	-360	-1198	88	0	6997	MIN
258	-275	-917	118	0	9210	MAX
	-360	-1198	88	0	6997	MIN
259	92	308	31	0	71	MAX
	-397	-1322	6	0	-2763	MIN
260	130	285	43	-49	303	MAX
	-244	-841	8	-252	-2418	MIN
261	154	163	39	-155	560	MAX
	-124	-488	8	-795	-1754	MIN
262	161	28	14	-270	354	MAX
	-29	-202	3	-1372	-1125	MIN
263	136	-7	-1	-192	68	MAX
	14	-38	-5	-964	-536	MIN
264	110	-2	-1	-151	13	MAX
	22	-11	-1	-767	-257	MIN
265	-274	-126	36	1397	1779	MAX
	-365	-166	27	1045	1375	MIN
266	-271	-714	199	380	4450	MAX
	-354	-928	150	286	3411	MIN
267	-220	-4	14	1242	882	MAX
	-294	-6	10	929	677	MIN
268	-220	-4	14	1242	882	MAX
	-294	-6	10	929	677	MIN
269	-220	-4	14	1242	882	MAX
	-294	-6	10	929	677	MIN
270	77	255	0	0	-208	MAX
	-400	-1334	-2	0	-2815	MIN
271	175	283	0	-3	23	MAX
	-235	-843	-2	-20	-2471	MIN
272	232	194	-1	-6	311	MAX
	-110	-478	-3	-30	-1798	MIN
273	259	88	-1	-8	302	MAX
	-12	-192	-4	-34	-1140	MIN
274	243	20	-1	-5	152	MAX
	38	-34	-3	-18	-525	MIN
275	224	1	0	4	66	MAX
	44	0	-2	0	-238	MIN
276	-280	-126	-21	-930	1731	MAX
	-373	-167	-29	-1244	1340	MIN
277	-263	-696	-138	-262	4232	MAX
	-343	-903	-183	-348	3248	MIN
278	-228	-5	-8	-801	858	MAX
	-304	-7	-10	-1071	658	MIN
279	-228	-5	-8	-801	858	MAX
	-304	-7	-10	-1071	658	MIN
280	-228	-5	-8	-801	858	MAX
	-304	-7	-10	-1071	658	MIN
281	93	311	-7	0	52	MAX
	-397	-1322	-36	0	-2765	MIN
282	138	292	-10	224	285	MAX
	-242	-839	-49	47	-2420	MIN
283	163	171	-9	729	546	MAX
	-122	-486	-46	141	-1758	MIN
284	172	37	-5	1285	356	MAX
	-26	-200	-23	249	-1125	MIN
285	146	-3	0	926	76	MAX
	16	-38	-2	181	-534	MIN
286	126	-1	0	809	14	MAX
	26	-8	-4	163	-258	MIN
287	103	41	-34	-1754	2153	MAX
	77	29	-46	-2344	1653	MIN
288	-150	-609	-103	-611	6741	MAX
	-195	-794	-137	-815	5130	MIN
289	100	5	-19	-1421	5	MAX
	75	3	-25	-1899	-17	MIN
290	-265	-885	-84	0	8630	MAX

**Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)**

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-347	-1156	-113	0	6563	MIN
291	-265	-885	-84	0	8630	MAX
	-347	-1156	-113	0	6563	MIN
292	-265	-885	-84	0	8630	MAX
	-347	-1156	-113	0	6563	MIN
293	130	432	-7	0	619	MAX
	-388	-1295	-39	0	-2654	MIN
294	51	330	-11	211	1046	MAX
	-255	-835	-52	38	-2275	MIN
295	-66	76	-17	1021	1330	MAX
	-163	-502	-47	187	-1595	MIN
296	-75	-102	5	1733	466	MAX
	-93	-228	-30	344	-1095	MIN
297	-37	-53	-3	1243	-377	MAX
	-136	-88	-5	246	-624	MIN
298	-23	2	-3	809	-329	MAX
	-106	1	-4	162	-459	MIN
299	505	205	2	-2	1932	MAX
	377	152	1	-3	1487	MIN
300	-6	-587	3	-2	10564	MAX
	-8	-764	2	-2	7991	MIN
301	385	3	1	3	-966	MAX
	288	2	0	2	-1312	MIN
302	-326	-1085	3	0	15952	MAX
	-427	-1425	2	0	12043	MIN
303	-326	-1085	3	0	15952	MAX
	-427	-1425	2	0	12043	MIN
304	-326	-1085	3	0	15952	MAX
	-427	-1425	2	0	12043	MIN
305	148	493	-2	0	853	MAX
	-386	-1286	-5	0	-2602	MIN
306	29	362	1	-26	1495	MAX
	-265	-827	-10	-49	-2178	MIN
307	-184	42	6	140	1956	MAX
	-228	-508	-22	14	-1472	MIN
308	-135	-262	-3	139	529	MAX
	-371	-322	-16	28	-1094	MIN
309	-67	-63	0	205	-721	MAX
	-285	-126	-7	49	-936	MIN
310	-38	18	-2	5	-440	MAX
	-193	4	-17	1	-950	MIN
311	109	43	50	2347	2142	MAX
	81	31	37	1756	1645	MIN
312	-148	-604	142	809	6722	MAX
	-194	-787	107	607	5115	MIN
313	105	5	27	1920	0	MAX
	79	4	20	1436	-24	MIN
314	-263	-877	120	0	8612	MAX
	-344	-1146	90	0	6550	MIN
315	-263	-877	120	0	8612	MAX
	-344	-1146	90	0	6550	MIN
316	-263	-877	120	0	8612	MAX
	-344	-1146	90	0	6550	MIN
317	133	445	18	0	584	MAX
	-390	-1298	5	0	-2662	MIN
318	84	345	31	-53	1022	MAX
	-257	-828	5	-234	-2274	MIN
319	-12	115	34	-175	1318	MAX
	-162	-494	-1	-824	-1600	MIN
320	-94	-145	11	-258	492	MAX
	-164	-241	-4	-1317	-1101	MIN
321	-30	-52	-7	-176	-333	MAX
	-91	-69	-20	-928	-627	MIN
322	-10	1	-5	-115	-367	MAX
	-61	0	-10	-597	-514	MIN
323	-273	-123	35	1288	1695	MAX
	-364	-162	26	963	1313	MIN
324	-260	-684	189	349	4178	MAX
	-338	-887	143	263	3208	MIN
325	-220	-4	13	1144	841	MAX
	-294	-5	10	855	646	MIN
326	-220	-4	13	1144	841	MAX
	-294	-5	10	855	646	MIN
327	-220	-4	13	1144	841	MAX
	-294	-5	10	855	646	MIN
328	111	370	13	0	211	MAX
	-393	-1311	3	0	-2736	MIN
329	143	321	18	-23	394	MAX
	-240	-835	4	-132	-2401	MIN
330	175	186	18	-106	552	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-120	-477	5	-504	-1744	MIN
331	193	63	3	-143	415	MAX
	-27	-198	0	-732	-1116	MIN
332	138	-1	-1	-112	199	MAX
	17	-40	-8	-579	-524	MIN
333	107	-3	0	-67	95	MAX
	20	-12	-3	-353	-237	MIN
334	-272	-122	-22	-929	1681	MAX
	-362	-161	-30	-1242	1302	MIN
335	-260	-676	-145	-249	4070	MAX
	-339	-877	-191	-331	3126	MIN
336	-221	-6	-7	-814	837	MAX
	-296	-8	-10	-1088	643	MIN
337	-221	-6	-7	-814	837	MAX
	-296	-8	-10	-1088	643	MIN
338	-221	-6	-7	-814	837	MAX
	-296	-8	-10	-1088	643	MIN
339	111	370	-3	0	211	MAX
	-393	-1311	-13	0	-2736	MIN
340	143	321	-4	132	394	MAX
	-240	-835	-18	23	-2401	MIN
341	175	186	-5	504	552	MAX
	-120	-477	-18	106	-1744	MIN
342	193	63	0	732	415	MAX
	-27	-198	-3	143	-1116	MIN
343	138	-1	8	579	199	MAX
	17	-40	1	112	-524	MIN
344	107	-3	3	353	95	MAX
	20	-12	0	67	-237	MIN
345	103	40	-33	-1719	2099	MAX
	76	28	-44	-2297	1612	MIN
346	-136	-588	-98	-589	6264	MAX
	-177	-766	-131	-785	4773	MIN
347	99	5	-21	-1399	0	MAX
	74	4	-27	-1871	-23	MIN
348	-258	-861	-153	0	8308	MAX
	-337	-1123	-203	0	6321	MIN
349	-258	-861	-153	0	8308	MAX
	-337	-1123	-203	0	6321	MIN
350	-258	-861	-153	0	8308	MAX
	-337	-1123	-203	0	6321	MIN
351	133	445	-5	0	584	MAX
	-390	-1298	-18	0	-2662	MIN
352	84	345	-5	234	1022	MAX
	-257	-828	-31	53	-2274	MIN
353	-12	115	1	824	1318	MAX
	-162	-494	-34	175	-1600	MIN
354	-94	-145	4	1317	492	MAX
	-164	-241	-11	258	-1101	MIN
355	-30	-52	20	928	-333	MAX
	-91	-69	7	176	-627	MIN
356	-10	1	10	597	-367	MAX
	-61	0	5	115	-514	MIN
357	492	199	-2	1	1880	MAX
	368	147	-3	1	1448	MIN
358	4	-573	15	-14	10347	MAX
	-1	-746	12	-18	7829	MIN
359	376	3	2	2	-944	MAX
	282	3	2	1	-1283	MIN
360	-320	-1068	39	0	15652	MAX
	-420	-1401	30	0	11819	MIN
361	-320	-1068	39	0	15652	MAX
	-420	-1401	30	0	11819	MIN
362	-320	-1068	39	0	15652	MAX
	-420	-1401	30	0	11819	MIN
363	148	493	5	0	853	MAX
	-386	-1286	2	0	-2602	MIN
364	29	362	10	49	1495	MAX
	-265	-827	-1	26	-2178	MIN
365	-184	42	22	-14	1956	MAX
	-228	-508	-6	-140	-1472	MIN
366	-135	-262	16	-28	529	MAX
	-371	-322	3	-139	-1094	MIN
367	-67	-63	7	-49	-721	MAX
	-285	-126	0	-205	-936	MIN
368	-38	18	17	-1	-440	MAX
	-193	4	2	-5	-950	MIN
369	106	42	47	2289	2105	MAX
	78	29	35	1713	1617	MIN
370	-154	-595	139	783	6574	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-201	-775	105	587	5004	MIN
371	100	3	24	1868	8	MAX
	75	2	18	1397	-13	MIN
372	-258	-860	115	0	8418	MAX
	-337	-1123	86	0	6404	MIN
373	-258	-860	115	0	8418	MAX
	-337	-1123	86	0	6404	MIN
374	-258	-860	115	0	8418	MAX
	-337	-1123	86	0	6404	MIN
375	130	432	39	0	619	MAX
	-388	-1295	7	0	-2654	MIN
376	51	330	52	-38	1046	MAX
	-255	-835	11	-211	-2275	MIN
377	-66	76	47	-187	1330	MAX
	-163	-502	17	-1021	-1595	MIN
378	-75	-102	30	-344	466	MAX
	-93	-228	-5	-1733	-1095	MIN
379	-37	-53	5	-246	-377	MAX
	-136	-88	3	-1243	-624	MIN
380	-23	2	4	-162	-329	MAX
	-106	1	3	-809	-459	MIN
381	-270	-121	32	1231	1675	MAX
	-360	-160	24	921	1298	MIN
382	-256	-674	183	339	4106	MAX
	-333	-874	138	256	3154	MIN
383	-218	-3	12	1081	829	MAX
	-291	-4	9	808	637	MIN
384	-218	-3	12	1081	829	MAX
	-291	-4	9	808	637	MIN
385	-218	-3	12	1081	829	MAX
	-291	-4	9	808	637	MIN
386	93	311	36	0	52	MAX
	-397	-1322	7	0	-2765	MIN
387	138	292	49	-47	285	MAX
	-242	-839	10	-224	-2420	MIN
388	163	171	46	-141	546	MAX
	-122	-486	9	-729	-1758	MIN
389	172	37	23	-249	356	MAX
	-26	-200	5	-1285	-1125	MIN
390	146	-3	2	-181	76	MAX
	16	-38	0	-926	-534	MIN
391	126	-1	4	-163	14	MAX
	26	-8	0	-809	-258	MIN
392	-264	-120	-23	-967	1692	MAX
	-352	-158	-31	-1293	1310	MIN
393	-261	-677	-147	-260	4153	MAX
	-340	-878	-195	-345	3188	MIN
394	-213	-5	-8	-851	842	MAX
	-284	-6	-10	-1138	646	MIN
395	-213	-5	-8	-851	842	MAX
	-284	-6	-10	-1138	646	MIN
396	-213	-5	-8	-851	842	MAX
	-284	-6	-10	-1138	646	MIN
397	77	255	2	0	-208	MAX
	-400	-1334	0	0	-2815	MIN
398	175	283	2	20	23	MAX
	-235	-843	0	3	-2471	MIN
399	232	194	3	30	311	MAX
	-110	-478	1	6	-1798	MIN
400	259	88	4	34	302	MAX
	-12	-192	1	8	-1140	MIN
401	243	20	3	18	152	MAX
	38	-34	1	5	-525	MIN
402	224	1	2	0	66	MAX
	44	0	0	-4	-238	MIN
403	127	51	-30	-1721	2112	MAX
	95	36	-41	-2300	1622	MIN
404	-136	-585	-96	-574	6395	MAX
	-178	-762	-128	-766	4870	MIN
405	128	9	-18	-1359	-12	MAX
	96	6	-25	-1816	-40	MIN
406	-259	-863	-152	0	8526	MAX
	-338	-1126	-202	0	6484	MIN
407	-259	-863	-152	0	8526	MAX
	-338	-1126	-202	0	6484	MIN
408	-259	-863	-152	0	8526	MAX
	-338	-1126	-202	0	6484	MIN
409	92	308	-6	0	71	MAX
	-397	-1322	-31	0	-2763	MIN
410	130	285	-8	252	303	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-244	-841	-43	49	-2418	MIN
411	154	163	-8	795	560	MAX
	-124	-488	-39	155	-1754	MIN
412	161	28	-3	1372	354	MAX
	-29	-202	-14	270	-1125	MIN
413	136	-7	5	964	68	MAX
	14	-38	1	192	-536	MIN
414	110	-2	1	767	13	MAX
	22	-11	1	151	-257	MIN
415	527	217	10	230	1766	MAX
	394	161	7	172	1363	MIN
416	16	-560	13	20	10355	MAX
	8	-728	10	16	7834	MIN
417	379	-3	8	120	-1103	MAX
	284	-4	6	90	-1495	MIN
418	-315	-1049	18	0	15683	MAX
	-413	-1376	13	0	11841	MIN
419	-315	-1049	18	0	15683	MAX
	-413	-1376	13	0	11841	MIN
420	-315	-1049	18	0	15683	MAX
	-413	-1376	13	0	11841	MIN
421	127	422	-6	0	614	MAX
	-390	-1301	-31	0	-2655	MIN
422	47	321	-9	245	1080	MAX
	-260	-835	-44	49	-2264	MIN
423	-81	59	-14	1038	1379	MAX
	-171	-506	-38	192	-1585	MIN
424	-83	-120	6	1786	459	MAX
	-111	-233	-20	359	-1101	MIN
425	-42	-57	5	1217	-442	MAX
	-157	-99	-2	241	-672	MIN
426	-23	3	3	803	-364	MAX
	-117	1	-1	156	-548	MIN
427	183	73	36	2554	1843	MAX
	136	53	27	1912	1421	MIN
428	-141	-580	158	857	6243	MAX
	-183	-755	119	643	4755	MIN
429	165	5	18	1996	-28	MAX
	124	4	13	1494	-61	MIN
430	-247	-824	187	0	8243	MAX
	-322	-1074	140	0	6270	MIN
431	-247	-824	187	0	8243	MAX
	-322	-1074	140	0	6270	MIN
432	-247	-824	187	0	8243	MAX
	-322	-1074	140	0	6270	MIN
433	140	468	-1	0	817	MAX
	-388	-1293	-5	0	-2614	MIN
434	15	345	-1	1	1496	MAX
	-266	-832	-6	0	-2183	MIN
435	-196	24	-1	71	1960	MAX
	-240	-510	-6	9	-1469	MIN
436	-142	-268	-1	87	509	MAX
	-389	-336	-4	17	-1100	MIN
437	-69	-66	0	91	-734	MAX
	-302	-132	-2	21	-964	MIN
438	-42	20	0	55	-454	MAX
	-209	3	-2	11	-1026	MIN
439	-243	-105	45	1554	1711	MAX
	-324	-138	33	1162	1325	MIN
440	-260	-658	186	457	4196	MAX
	-338	-853	141	345	3221	MIN
441	-185	-1	20	1520	827	MAX
	-247	-1	15	1137	636	MIN
442	-185	-1	20	1520	827	MAX
	-247	-1	15	1137	636	MIN
443	-185	-1	20	1520	827	MAX
	-247	-1	15	1137	636	MIN
444	126	419	27	0	585	MAX
	-391	-1302	5	0	-2662	MIN
445	54	320	40	-47	1042	MAX
	-259	-835	8	-235	-2273	MIN
446	-55	80	39	-193	1359	MAX
	-166	-502	8	-993	-1591	MIN
447	-93	-150	10	-330	460	MAX
	-155	-243	3	-1667	-1105	MIN
448	-38	-54	-2	-222	-414	MAX
	-131	-81	-13	-1143	-655	MIN
449	-20	0	-1	-135	-363	MAX
	-101	0	-6	-704	-528	MIN
450	-290	-122	-7	-174	1390	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]		
	-387	-161	-9	-232	1085		MIN
451	-152	-507	-6	0	2151		MAX
	-196	-652	-8	0	1682		MIN
452	-254	-9	-4	-200	629		MAX
	-339	-13	-5	-267	488		MIN
453	-254	-9	-4	-200	629		MAX
	-339	-13	-5	-267	488		MIN
454	-254	-9	-4	-200	629		MAX
	-339	-13	-5	-267	488		MIN
455	102	341	28	0	210		MAX
	-395	-1317	6	0	-2736		MIN
456	118	295	42	-52	447		MAX
	-247	-841	8	-266	-2390		MIN
457	122	150	40	-178	653		MAX
	-130	-487	8	-902	-1730		MIN
458	120	12	12	-280	385		MAX
	-39	-207	3	-1429	-1119		MIN
459	88	-18	-1	-209	65		MAX
	4	-42	-9	-1073	-542		MIN
460	70	-2	0	-155	-19		MAX
	13	-11	-2	-792	-260		MIN
461	-190	-88	-38	-1498	1863		MAX
	-254	-116	-51	-2002	1438		MIN
462	-274	-705	-148	-384	4693		MAX
	-357	-915	-196	-510	3593		MIN
463	-141	5	-16	-1397	821		MAX
	-188	4	-21	-1867	630		MIN
464	-141	5	-16	-1397	821		MAX
	-188	4	-21	-1867	630		MIN
465	-141	5	-16	-1397	821		MAX
	-188	4	-21	-1867	630		MIN
466	87	289	10	0	-51		MAX
	-398	-1328	2	0	-2787		MIN
467	162	289	13	-18	163		MAX
	-238	-841	3	-103	-2446		MIN
468	200	184	11	-52	408		MAX
	-115	-481	3	-232	-1778		MIN
469	217	71	4	-72	338		MAX
	-20	-196	1	-390	-1129		MIN
470	194	10	1	-57	153		MAX
	24	-37	-1	-289	-526		MIN
471	176	-1	1	-57	69		MAX
	34	-4	0	-281	-246		MIN
472	164	69	-35	-1868	2054		MAX
	122	50	-47	-2496	1579		MIN
473	-129	-575	-94	-646	6658		MAX
	-168	-748	-126	-861	5067		MIN
474	153	7	-19	-1437	-97		MAX
	114	5	-25	-1921	-154		MIN
475	-262	-872	-143	0	9055		MAX
	-342	-1139	-190	0	6878		MIN
476	-262	-872	-143	0	9055		MAX
	-342	-1139	-190	0	6878		MIN
477	-262	-872	-143	0	9055		MAX
	-342	-1139	-190	0	6878		MIN
478	89	297	-3	0	-29		MAX
	-398	-1327	-16	0	-2779		MIN
479	157	295	-5	149	203		MAX
	-240	-843	-22	33	-2438		MIN
480	184	173	-4	392	413		MAX
	-118	-480	-24	80	-1774		MIN
481	235	75	1	775	349		MAX
	-20	-196	-8	145	-1132		MIN
482	172	-1	5	504	167		MAX
	21	-40	2	103	-529		MIN
483	162	0	-1	457	25		MAX
	31	-1	-1	89	-245		MIN
484	544	225	5	431	1706		MAX
	406	167	4	324	1317		MIN
485	27	-553	17	137	10441		MAX
	16	-719	13	102	7898		MIN
486	385	-7	7	220	-1187		MAX
	289	-9	5	166	-1607		MIN
487	-314	-1048	21	0	15864		MAX
	-412	-1375	16	0	11975		MIN
488	-314	-1048	21	0	15864		MAX
	-412	-1375	16	0	11975		MIN
489	-314	-1048	21	0	15864		MAX
	-412	-1375	16	0	11975		MIN
490	115	385	-6	0	426		MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-393	-1309	-31	0	-2689	MIN
491	87	305	-9	311	673	MAX
	-254	-838	-45	63	-2338	MIN
492	67	162	-2	1106	1129	MAX
	-151	-495	-45	226	-1645	MIN
493	-77	-135	-1	1569	459	MAX
	-131	-230	-12	311	-1099	MIN
494	5	-7	8	1297	-251	MAX
	-10	-37	5	259	-591	MIN
495	-5	-3	1	931	-85	MAX
	-20	-9	0	179	-280	MIN
496	237	112	37	3052	1637	MAX
	177	82	27	2286	1265	MIN
497	-174	-550	183	1044	5561	MAX
	-227	-714	137	781	4248	MIN
498	196	21	25	2261	-160	MAX
	147	16	19	1693	-237	MIN
499	-238	-794	204	0	7505	MAX
	-310	-1033	153	0	5726	MIN
500	-238	-794	204	0	7505	MAX
	-310	-1033	153	0	5726	MIN
501	-238	-794	204	0	7505	MAX
	-310	-1033	153	0	5726	MIN
502	134	448	-3	0	745	MAX
	-389	-1298	-21	0	-2628	MIN
503	29	324	-5	273	1270	MAX
	-265	-835	-34	55	-2224	MIN
504	-130	25	-12	1202	1474	MAX
	-198	-521	-25	227	-1577	MIN
505	-57	-62	9	1342	-467	MAX
	-231	-135	-2	252	-678	MIN
506	-35	-1	7	779	-402	MAX
	-170	-1	3	143	-700	MIN
507	-121	-76	70	2228	2021	MAX
	-161	-99	53	1667	1554	MIN
508	-74	-10	25	2069	784	MAX
	-99	-13	19	1547	606	MIN
509	-238	-792	238	0	7387	MAX
	-309	-1031	180	0	5636	MIN
510	-238	-792	238	0	7387	MAX
	-309	-1031	180	0	5636	MIN
511	-238	-792	238	0	7387	MAX
	-309	-1031	180	0	5636	MIN
512	143	478	4	0	916	MAX
	-388	-1293	2	0	-2596	MIN
513	2	340	6	64	1590	MAX
	-271	-836	3	15	-2169	MIN
514	-197	14	5	118	2028	MAX
	-253	-511	3	20	-1460	MIN
515	-152	-271	11	219	526	MAX
	-434	-345	1	56	-1102	MIN
516	-82	-67	13	97	-740	MAX
	-347	-137	4	9	-977	MIN
517	-50	21	4	23	-454	MAX
	-250	5	2	-8	-1046	MIN
518	-291	-116	0	300	1362	MAX
	-388	-152	0	223	1063	MIN
519	-234	-606	177	214	3393	MAX
	-304	-783	134	161	2619	MIN
520	-256	-7	-3	272	579	MAX
	-342	-9	-3	203	449	MIN
521	-256	-7	-3	272	579	MAX
	-342	-9	-3	203	449	MIN
522	-256	-7	-3	272	579	MAX
	-342	-9	-3	203	449	MIN
523	125	415	43	0	690	MAX
	-392	-1307	10	0	-2647	MIN
524	31	300	60	-27	1136	MAX
	-265	-842	14	-153	-2261	MIN
525	-97	55	62	-162	1420	MAX
	-175	-509	13	-874	-1585	MIN
526	-106	-173	35	-307	467	MAX
	-216	-259	9	-1546	-1107	MIN
527	-52	-57	5	-219	-436	MAX
	-194	-91	2	-1092	-672	MIN
528	-33	-1	4	-168	-369	MAX
	-160	-2	2	-779	-550	MIN
529	-239	-107	-41	-1282	1759	MAX
	-319	-141	-55	-1714	1361	MIN
530	-265	-691	-153	-318	4400	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-345	-897	-202	-422	3374	MIN
531	-184	1	-17	-1249	844	MAX
	-245	0	-23	-1670	648	MIN
532	-184	1	-17	-1249	844	MAX
	-245	0	-23	-1670	648	MIN
533	-184	1	-17	-1249	844	MAX
	-245	0	-23	-1670	648	MIN
534	90	301	51	0	239	MAX
	-399	-1332	11	0	-2739	MIN
535	92	250	70	-22	446	MAX
	-253	-854	16	-133	-2399	MIN
536	91	119	72	-130	612	MAX
	-139	-497	16	-683	-1746	MIN
537	81	1	48	-232	363	MAX
	-48	-211	11	-1180	-1131	MIN
538	35	-23	17	-197	75	MAX
	-6	-43	5	-953	-543	MIN
539	17	-3	12	-190	-2	MAX
	2	-13	3	-871	-258	MIN
540	133	53	-44	-1887	2127	MAX
	99	38	-59	-2522	1633	MIN
541	-133	-599	-108	-645	6811	MAX
	-174	-781	-144	-859	5182	MIN
542	121	7	-24	-1559	-48	MAX
	90	5	-33	-2084	-88	MIN
543	-266	-887	-108	0	8890	MAX
	-347	-1158	-145	0	6756	MIN
544	-266	-887	-108	0	8890	MAX
	-347	-1158	-145	0	6756	MIN
545	-266	-887	-108	0	8890	MAX
	-347	-1158	-145	0	6756	MIN
546	66	219	36	0	-27	MAX
	-405	-1350	8	0	-2795	MIN
547	116	216	47	136	172	MAX
	-249	-862	11	29	-2456	MIN
548	142	128	52	128	382	MAX
	-129	-496	12	30	-1795	MIN
549	141	39	52	104	292	MAX
	-37	-204	13	12	-1148	MIN
550	103	-3	34	-21	111	MAX
	8	-39	8	-45	-537	MIN
551	93	-1	20	-76	32	MAX
	17	-4	5	-271	-249	MIN
552	535	216	-5	-8	2003	MAX
	400	160	-7	-11	1540	MIN
553	-20	-594	16	-39	10731	MAX
	-21	-774	12	-52	8116	MIN
554	414	4	2	-11	-974	MAX
	310	3	2	-15	-1324	MIN
555	-325	-1085	50	0	16132	MAX
	-427	-1424	38	0	12178	MIN
556	-325	-1085	50	0	16132	MAX
	-427	-1424	38	0	12178	MIN
557	-325	-1085	50	0	16132	MAX
	-427	-1424	38	0	12178	MIN
558	61	205	22	0	148	MAX
	-406	-1354	6	0	-2770	MIN
559	53	171	25	432	352	MAX
	-261	-871	7	85	-2428	MIN
560	47	67	35	958	545	MAX
	-146	-511	9	183	-1773	MIN
561	27	-33	60	1450	285	MAX
	-55	-216	14	275	-1150	MIN
562	-16	-29	55	864	1	MAX
	-19	-45	13	153	-554	MIN
563	-5	-3	30	330	-33	MAX
	-33	-16	8	34	-268	MIN
564	129	52	54	2581	2127	MAX
	96	37	40	1931	1633	MIN
565	-156	-616	152	910	7337	MAX
	-204	-803	114	683	5575	MIN
566	116	1	23	2058	-51	MAX
	87	0	17	1539	-92	MIN
567	-275	-915	1	0	9265	MAX
	-359	-1196	-1	0	7036	MIN
568	-275	-915	1	0	9265	MAX
	-359	-1196	-1	0	7036	MIN
569	-275	-915	1	0	9265	MAX
	-359	-1196	-1	0	7036	MIN
570	67	222	44	0	548	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-406	-1355	10	0	-2700	MIN
571	-62	136	51	493	991	MAX
	-283	-881	11	93	-2311	MIN
572	-197	-78	63	1265	1261	MAX
	-248	-537	8	226	-1631	MIN
573	-111	-197	82	1887	298	MAX
	-256	-275	28	363	-1148	MIN
574	-72	-63	73	1064	-532	MAX
	-330	-127	13	185	-735	MIN
575	-49	0	44	180	-381	MAX
	-271	-1	8	-7	-621	MIN
576	-214	-100	47	1780	1923	MAX
	-285	-132	35	1331	1483	MIN
577	-275	-738	176	525	4842	MAX
	-358	-960	133	395	3706	MIN
578	-161	4	21	1583	843	MAX
	-215	3	15	1183	647	MIN
579	-161	4	21	1583	843	MAX
	-215	3	15	1183	647	MIN
580	-161	4	21	1583	843	MAX
	-215	3	15	1183	647	MIN
581	52	173	89	0	597	MAX
	-410	-1367	18	0	-2697	MIN
582	-117	91	115	294	1262	MAX
	-292	-891	23	46	-2266	MIN
583	-223	-154	124	322	1705	MAX
	-355	-549	25	38	-1547	MIN
584	-171	-288	124	165	272	MAX
	-570	-402	26	7	-1164	MIN
585	-99	-72	86	-60	-771	MAX
	-499	-166	18	-155	-1067	MIN
586	-71	14	51	-200	-474	MAX
	-398	2	12	-788	-1111	MIN
587	-288	-130	-8	-281	1554	MAX
	-384	-171	-11	-375	1208	MIN
588	-168	-559	-13	0	2394	MAX
	-216	-722	-18	0	1864	MIN
589	-248	-10	-4	-300	714	MAX
	-331	-14	-6	-401	551	MIN
590	-248	-10	-4	-300	714	MAX
	-331	-14	-6	-401	551	MIN
591	-248	-10	-4	-300	714	MAX
	-331	-14	-6	-401	551	MIN
592	-13	-43	149	0	55	MAX
	-423	-1410	27	0	-2820	MIN
593	-128	-47	194	84	518	MAX
	-291	-915	37	-7	-2424	MIN
594	-195	-163	202	-188	873	MAX
	-264	-553	39	-799	-1719	MIN
595	-119	-263	169	-380	71	MAX
	-355	-323	34	-1731	-1199	MIN
596	-62	-61	93	-345	-638	MAX
	-329	-116	19	-1560	-807	MIN
597	-38	0	59	-404	-390	MAX
	-275	-3	12	-1808	-653	MIN
598	-169	-82	-35	-1669	2008	MAX
	-225	-107	-47	-2230	1547	MIN
599	-287	-747	-133	-440	4920	MAX
	-375	-972	-176	-584	3763	MIN
600	-121	5	-15	-1510	802	MAX
	-161	3	-20	-2019	616	MIN
601	-121	5	-15	-1510	802	MAX
	-161	3	-20	-2019	616	MIN
602	-121	5	-15	-1510	802	MAX
	-161	3	-20	-2019	616	MIN
603	-72	-239	170	0	-534	MAX
	-435	-1448	30	0	-2944	MIN
604	-94	-151	223	25	-255	MAX
	-280	-934	40	-32	-2581	MIN
605	-103	-143	230	-219	48	MAX
	-164	-547	43	-863	-1882	MIN
606	-66	-140	193	-392	-105	MAX
	-117	-236	37	-1754	-1231	MIN
607	-19	-50	111	-390	-239	MAX
	-141	-67	22	-1760	-606	MIN
608	-7	-3	72	-492	-196	MAX
	-140	-15	15	-2234	-306	MIN
609	140	50	-34	-2007	2077	MAX
	104	36	-45	-2682	1597	MIN
610	-134	-595	-86	-722	6578	MAX

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-174	-776	-114	-961	5006	MIN
611	123	1	-20	-1615	-56	MAX
	92	1	-26	-2158	-99	MIN
612	-268	-894	-126	0	8903	MAX
	-350	-1167	-168	0	6763	MIN
613	-268	-894	-126	0	8903	MAX
	-350	-1167	-168	0	6763	MIN
614	-268	-894	-126	0	8903	MAX
	-350	-1167	-168	0	6763	MIN
615	-134	-446	176	0	-1167	MAX
	-446	-1487	27	0	-3075	MIN
616	-63	-245	225	94	-893	MAX
	-266	-949	37	-43	-2710	MIN
617	-21	-145	229	-156	-475	MAX
	-134	-545	41	-414	-1981	MIN
618	0	-80	202	-244	-283	MAX
	-35	-224	38	-936	-1258	MIN
619	12	-27	124	-290	-167	MAX
	-15	-44	24	-1257	-586	MIN
620	19	-2	79	-445	-97	MAX
	-33	-10	16	-2018	-273	MIN
621	567	212	10	-163	1999	MAX
	424	156	7	-217	1537	MIN
622	-5	-583	36	-40	10483	MAX
	-8	-760	27	-53	7931	MIN
623	465	10	5	-202	-891	MAX
	348	8	4	-268	-1213	MIN
624	-321	-1068	59	0	15756	MAX
	-421	-1402	45	0	11897	MIN
625	-321	-1068	59	0	15756	MAX
	-421	-1402	45	0	11897	MIN
626	-321	-1068	59	0	15756	MAX
	-421	-1402	45	0	11897	MIN
627	-225	-749	163	0	-2029	MAX
	-462	-1539	14	0	-3295	MIN
628	-65	-394	207	171	-1689	MAX
	-242	-967	24	-79	-2858	MIN
629	26	-180	212	-89	-1057	MAX
	-99	-546	35	-140	-2073	MIN
630	82	-46	193	-147	-544	MAX
	-3	-216	38	-381	-1282	MIN
631	99	4	121	-169	-192	MAX
	42	-39	26	-711	-574	MIN
632	82	3	73	-301	-62	MAX
	46	-1	16	-1416	-257	MIN
633	272	72	84	2139	2144	MAX
	204	52	63	1599	1647	MIN
634	-140	-586	185	805	6804	MAX
	-182	-764	139	605	5176	MIN
635	295	18	33	1521	-7	MAX
	222	14	24	1136	-34	MIN
636	-256	-853	165	0	8897	MAX
	-334	-1113	124	0	6761	MIN
637	-256	-853	165	0	8897	MAX
	-334	-1113	124	0	6761	MIN
638	-256	-853	165	0	8897	MAX
	-334	-1113	124	0	6761	MIN
639	-300	-1001	131	0	-2719	MAX
	-481	-1604	-18	0	-3714	MIN
640	-64	-519	172	120	-2298	MAX
	-186	-972	-2	-163	-3213	MIN
641	26	-226	186	49	-1484	MAX
	-53	-549	33	-154	-2220	MIN
642	77	-39	166	-53	-768	MAX
	12	-215	40	-80	-1284	MIN
643	106	21	101	-54	-260	MAX
	43	-36	26	-271	-563	MIN
644	77	10	56	-119	-72	MAX
	39	-1	13	-749	-246	MIN
645	1	-83	87	1519	1833	MAX
	1	-109	65	1135	1416	MIN
646	-259	-698	261	484	4508	MAX
	-337	-906	196	365	3454	MIN
647	76	-16	38	1194	856	MAX
	58	-21	28	891	656	MIN
648	76	-16	38	1194	856	MAX
	58	-21	28	891	656	MIN
649	76	-16	38	1194	856	MAX
	58	-21	28	891	656	MIN
650	-342	-1138	90	0	-3201	MAX

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
	-501	-1670	-65	0	-3931	MIN
651	-21	-569	111	-18	-2738	MAX
	-75	-957	-18	-229	-3417	MIN
652	13	-250	127	57	-1843	MAX
	-22	-558	25	-126	-2410	MIN
653	43	-35	107	63	-1033	MAX
	12	-210	32	-22	-1452	MIN
654	61	34	60	10	-397	MAX
	26	-30	18	-38	-623	MIN
655	30	20	30	9	-139	MAX
	16	4	8	-256	-267	MIN
656	-21	-145	52	537	821	MAX
	-29	-192	38	401	657	MIN
657	-165	-549	178	0	1375	MAX
	-212	-708	134	0	1097	MIN
658	10	4	3	569	268	MAX
	8	3	1	425	216	MIN
659	10	4	3	569	268	MAX
	8	3	1	425	216	MIN
660	10	4	3	569	268	MAX
	8	3	1	425	216	MIN
661	-333	-1109	29	0	-2778	MAX
	-497	-1658	-158	0	-3854	MIN
662	36	-515	63	-89	-2663	MAX
	18	-929	-32	-241	-3642	MIN
663	1	-255	96	46	-2315	MAX
	-2	-520	40	-83	-3040	MIN
664	12	-67	71	75	-1663	MAX
	7	-214	32	1	-2070	MIN
665	25	9	38	32	-778	MAX
	10	-38	18	26	-974	MIN
666	8	7	17	46	-343	MAX
	2	0	8	-72	-457	MIN

Sollecitazioni pali

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-2782	60266	-3911	-8825	0	0
6	1.25	-2387	59962	39	-3836	2868	8572
11	2.50	-1984	59151	1145	2973	1998	9961
26	6.25	-722	52513	-26	275	-147	-411
41	10.00	718	33904	-2	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	11503	-60267	-3914	-8018	0	0
6	1.25	11835	-59963	40	-3029	2868	7564
11	2.50	12044	-59152	1145	2923	1998	8055
17	4.00	12133	-57510	646	2832	521	3114
26	6.25	11661	-52514	-26	145	-147	-393
41	10.00	7975	-33904	-2	-13	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-4224	60266	-4562	-8824	0	0
7	1.50	-3738	59840	491	-2579	3665	9530
11	2.50	-3399	59151	1457	2973	2650	9958
26	6.25	-1967	52513	-26	275	-187	-412
41	10.00	0	33903	-2	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	13060	-60265	-4564	-8018	0	0
7	1.50	13434	-59839	491	-1774	3666	8322
11	2.50	13575	-59150	1457	2923	2650	8057
15	3.50	13629	-58137	1141	3358	1265	4734
26	6.25	13026	-52512	-26	145	-187	-393
41	10.00	8823	-33903	-2	-13	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-4176	60265	-4300	-8824	0	0
7	1.50	-3691	59840	512	-2580	3321	9531
11	2.50	-3352	59151	1325	2973	2362	9959
26	6.25	-1932	52512	-27	275	-170	-412
41	10.00	0	33903	-2	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	12254	-60266	-4300	-8018	0	0
7	1.50	12633	-59841	512	-1773	3321	8321
11	2.50	12782	-59152	1325	2923	2362	8055
16	3.75	12853	-57834	893	3121	856	3894
26	6.25	12319	-52513	-27	145	-170	-393
41	10.00	8384	-33904	-2	-13	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-829	20727	-2936	-8825	0	0
6	1.25	-415	20562	126	-3837	1892	8573
11	2.50	41	20134	751	2973	1257	9962
25	6.00	1620	17186	-1	519	-96	-282
41	10.00	4625	8044	-1	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	9775	-60265	-2941	-8019	0	0
6	1.25	10114	-59961	126	-3031	1893	7565
11	2.50	10344	-59150	751	2923	1257	8058
19	4.50	10489	-56799	276	2202	125	1777
25	6.00	10226	-53272	-1	328	-96	-312
41	10.00	7034	-33903	-1	-13	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-829	20727	-2936	-8825	0	0
6	1.25	-415	20562	126	-3837	1892	8573
11	2.50	41	20134	751	2973	1257	9962
25	6.00	1620	17186	-1	519	-96	-282
41	10.00	4625	8044	-1	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	9775	-60265	-2941	-8019	0	0
6	1.25	10114	-59961	126	-3031	1893	7565
11	2.50	10344	-59150	751	2923	1257	8058
19	4.50	10489	-56799	276	2202	125	1777
25	6.00	10226	-53272	-1	328	-96	-312

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
41	10.00	7034	-33903	-1	-13	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	-829	20727	-2936	-8825	0	0
6	1.25	-415	20562	126	-3837	1892	8573
11	2.50	41	20134	751	2973	1257	9962
25	6.00	1620	17186	-1	519	-96	-282
41	10.00	4625	8044	-1	-19	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0.00	9775	-60265	-2941	-8019	0	0
6	1.25	10114	-59961	126	-3031	1893	7565
11	2.50	10344	-59150	751	2923	1257	8058
19	4.50	10489	-56799	276	2202	125	1777
25	6.00	10226	-53272	-1	328	-96	-312
41	10.00	7034	-33903	-1	-13	0	0

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
N	sfuerzo normale agente espressa in [kg]
Mu	momento ultimi espresso in [kgm]
Nu	sfuerzo normale ultimo espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi, Afs	area ferri inferiori e superiori, espresso in [cmq]
Mp, Mn	momento positivo e negativo agente espressa in [kgm]
Mu	momento ultimi espresso in [kgm]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Fondazione

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kgm]	

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

In	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afw	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
VRcd	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
VRsd	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
VRd	resistenza di progetto a taglio (min(VRcd, VRsd)) espresso in [kg]
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Fondazione

Is	B	H	cotg (θ)	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[cm]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	

Verifiche a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _f	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
A _{eff}	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
M _{pf}	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Verifica flessione

Pali in c.a.

Simbologia adottata

Y	ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
A _f	Area armatura, espresso in [cmq]
M _u	Momento ultimo, espresso in [kgm]
N _u	Sforzo normale ultimo, espresso in [kg]
M	Momento agente, espresso in [kgm]
N	Sforzo normale agente, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza

Palo n° 1

Y	A _f	M _u	N _u	M	N	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1.50	18.85	8956	-9134	3665	-3738	2.444

Palo n° 2

Y	A _f	M _u	N _u	M	N	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1.50	16.08	11042	40464	3666	13434	3.012

Verifica taglio

Palo n° 1

Y	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
0.00	13841	14824	13841	4562	3.034

Palo n° 2

Y	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
0.00	15608	14824	14824	4564	3.248

Verifica tensioni

Combinazioni quasi permanenti (SLEQ)

Pali in c.a.

Simbologia adottata

Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
 A_f area di armatura, espressa in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo, espressa in [kg/cmq]
 σ_f tensione nell'acciaio, espressa in [kg/cmq]

Palo n° 1

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	18.85	38.73	939.12		

Palo n° 2

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	16.08	40.53	519.61		

Combinazioni frequenti (SLEF)

Pali in c.a.

Simbologia adottata

Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
 A_f area di armatura, espressa in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo, espressa in [kg/cmq]
 σ_f tensione nell'acciaio, espressa in [kg/cmq]

Palo n° 1

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	18.85	38.73	939.12		

Palo n° 2

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	16.08	40.53	519.61		

Combinazioni rare (SLER)

Pali in c.a.

Simbologia adottata

Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
 A_f area di armatura, espressa in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo, espressa in [kg/cmq]
 σ_f tensione nell'acciaio, espressa in [kg/cmq]

Palo n° 1

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	18.85	38.73	939.12		

Palo n° 2

Y	A _f	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1.25	16.08	40.53	519.61		

Verifica fessurazione

Simbologia adottata

I_s Identificativo tratto-sezione-direzione (P: direzione principale S: direzione secondaria)

Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia
II Stralcio
Ottemperanza V.I.A.
Interventi di Riqualificazione degli alvei
del Fosso della Fiumaretta e del Fosso del Prete (Buonaugurio)

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione Calcoli preliminari delle strutture

As	Area di armatura all'interno dell'area efficace, espresso in [cmq]
Ac	Area efficace, espresso in [cmq]
Mpf	Momento di prima fessurazione, espresso in [kgm]. Calcolato considerando lo sforzo normale costante.
M	Momento agente, espresso in [kgm]
N	Sforzo normale agente, espresso in [kg]
Eps	Deformazione unitaria media, espresso in [%]
sm	Distanza tra le fessure, espressa in [mm]
wm	Ampiezza della fessura, espressa in [mm]
wlim	Ampiezza limite fessure, espressa in [mm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra w/wlim)
Cmb	Indice della combinazione che ha generato il fattore di sicurezza minimo

Palo n° 1

Y	As	Ac	Mpf	M	N	Eps	sm	wm	wlim	FS	Cmb
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[%]	[mm]	[mm]	[mm]		
0.00	0.00	0.00	0	0	-2523	0.0000	0.00	-100.000	0.200	100.000	10

Palo n° 2

Y	As	Ac	Mpf	M	N	Eps	sm	wm	wlim	FS	Cmb
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[%]	[mm]	[mm]	[mm]		
0.00	0.00	0.00	0	0	9775	0.0000	0.00	0.000	0.200	100.000	7

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.
- Calcolo della portanza assiale e trasversale dei pali. Progetto e verifica delle armature dei pali inseriti.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/07/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	15.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	V.A.M.S. Ingegneria S.r.l.
Licenza	AIU3907TH

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.