



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Assessorato dei lavori pubblici

Ente acque della Sardegna

Servizio Progetti e Costruzioni



**“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres -
Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas -
Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
CIG- 7291196547- CUP: I86B05000050002**

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO DELL'ELABORATO

Relazione tecnica strutturale

Truncu Reale

Piastra di appoggio delle tubazioni in ingresso vasca

ID ELABORATO

R.8.9

SCALA

-

CODIFICA ELAB

R.8.9-ENAS539Rts008R3

Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche e coordinatore di progetto:
Ing. Damiano Galbo (H.E. s.s.)

Responsabile progettazione strutturale e geotecnica:

Ing. Pietro Diliberto (S.T.P. s.r.l.)

Collaboratori:

Ing. Ettore Galbo (H.E. s.s.)

Responsabile della progettazione idraulica:

Ing. Mariano Galbo (H.E. s.s.)

Collaboratori:

Ing. Damiano Galbo (H.E. s.s.)

Prof. Ing. Gabriele Freni

Ing. Fulvio Galbo (H.E. s.s.)

Ing. Piera De Luca (H.E. s.s.)

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Stefano Serra

Responsabile della progettazione impianti elettrici e TLC:
Ing. Giovanni Gabellone (H.E. s.s.)

Responsabile rilievi GPS/LS:

Geom. Alberto Bianco

Collaboratori:

Geom. Lorenzo Verme (H.E. s.s.)

Responsabile coordinamento sicurezza in fase di progetto:

Ing. Mariano Galbo (H.E. s.s.)

Collaboratori:

Ing. Giampiero Pili (S.T.P. s.r.l.)

Ing. Giovambattista Lombardo (H.E. s.s.)



(Capogruppo Mandataria)



(Mandante)



Prof. Ing. Gabriele Freni
(Mandante)



Dott. Geol. Mario Strinna
(Mandante)



Società cooperativa
(Mandante)

2	settembre 2019	osservazioni verificatore	STP	PD	DG
1	Aprile 2019	Istruttoria RUP 12-03-2019	STP	PD	DG
3	Ottobre 2019	controdeduzioni verificatore	STP	PD	DG
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	RED.	VER.	APPR.



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

Sommario

Capitolo 1. Relazione generale	3
1.1. Localizzazione	3
1.2. Descrizione.....	3
1.2.1. Dimensioni principali della costruzione.....	3
1.2.2 Caratteristiche geologiche del sito	3
1.3. Classe d'uso della costruzione e vita utile di servizio	3
1.4. Materiali strutturali di riferimento.....	3
2. Concezione strutturale	4
2.1 Normative applicate	4
3. Unità di misura e simbologia	5
4. Misura della sicurezza.....	5
4.1. Criteri di calcolo	5
4.2.1. Peso proprio della struttura - CCE 1	7
4.2.2. Permanenti portati - CCE 2.....	7
4.2.3. Carichi accidentali - CCE 5	7
4.3. Azione da sisma	8
4.3.1. Localizzazione geografica.....	8
4.3.2. Categoria del sottosuolo	8
4.3.3. Categoria topografica.....	8
4.3.4. Analisi spettrale	8
4.4. Sistema di masse corrispondenti alle azioni statiche	9
5. Legami costitutivi.....	11
6. Rappresentatività del modello.....	11
6.1. Analisi condotta con ausilio di elaboratore.....	11
6.2. Affidabilità dei codici utilizzati	11
6.3. Validazione dei codici	11



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

7. Risultati delle analisi e delle verifiche.....	12
7.1 Deformata elastica	12
7.2 Reazioni vincolari	12
7.3 Progetto delle armature	13
8. Sintesi	16
8.1. Dati generali della struttura	16
9. Conclusioni	20
10. Valutazione dei risultati e giudizio motivato sulla loro accettabilità	21
11. Esame delle interazioni con le strutture esistenti	21
Introduzione	24
Geometria	27
Carichi	34
Risultati del calcolo	39
Criteri di progetto utilizzati	59
Verifiche e armature solette/platee	63
Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni	68
Geotecnica	76
Sintesi	83



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

Capitolo 1. Relazione generale

La presente relazione si riferisce al progetto strutturale dei nuovi manufatti da realizzarsi presso il sito di proprietà ENAS come di seguito descritto, inquadrando tale progetto in relazione alle normative citate.

1.1. Localizzazione

Il manufatto in esame è ubicato presso il sito ENAS di Truncu Reale, frazione di Sassari, in zona 4 secondo l'OPCM 3274 e succ. modificazioni

1.2. Descrizione

Il manufatto in esame è una piastra forata con funzioni di **PIASTRA APPOGGIO DELLE TUBAZIONI IN INGRESSO VASCA** e fa parte delle NUOVE opere dell'impianto ENAS in progettazione. E' un manufatto in c.a.v. appoggiato su tre lati.

1.2.1. Dimensioni principali della costruzione

Il manufatto ha dimensioni massime in pianta pari a m 5.9 X 9

1.2.2 Caratteristiche geologiche del sito

Per quanto attiene le caratteristiche geologiche del sito si fa riferimento alla relazione geologica ed ai tabulati di calcolo allegati.

1.3. Classe d'uso della costruzione e vita utile di servizio

La costruzione, soggetta ad azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, è definita con una classe d'uso 2 e cioè:

- 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.

1.4. Materiali strutturali di riferimento

Piastre, setti e platee in c.a.v.

Cemento tipo I (UNI 197-1), con clinker di cemento Portland almeno pari al 95% o tipo II, di miscela e III, d'altoforno così come definiti dalla UNI EN 197-1 di classe 42.5R.

Calcestruzzo



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Classe	Peso specifico	Modulo elastico	Modulo elastico tangenziale	Coeff. di Poisson	Coeff. di dilatazione termica
C30/37	2500	325881.00	148128.00	0.1	1.000000E-05

Acciaio tipo B450C

Resistenza di snervamento f_{yk} 4500 kg/cm²

Coeff. sicurezza parziale per l'acciaio 1.15

Resistenza di calcolo f_{yd} 3913 kg/cm²

2. Concezione strutturale

In questo capitolo sono indicati i criteri che sono stati alla base della concezione strutturale. Di seguito si riporta una breve descrizione della struttura. Struttura piana composta da elementi bidimensionali in calcestruzzo armato.

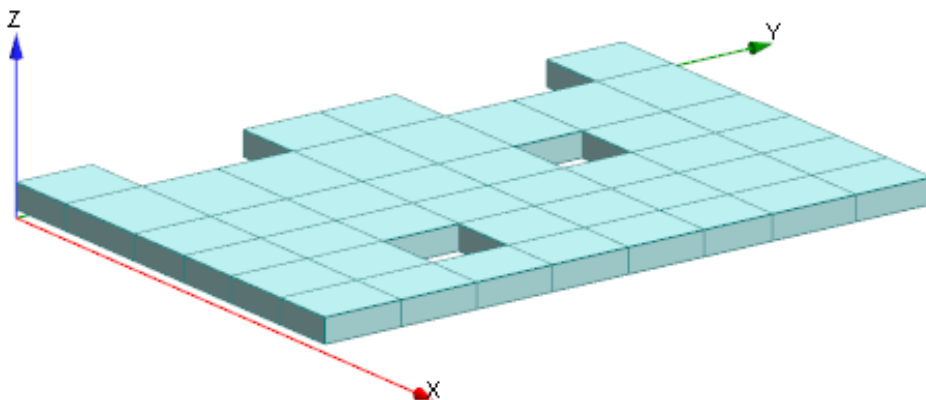


Figura numero 1: modello di calcolo

2.1 Normative applicate

Le normative prese a riferimento nella stesura della presente relazione sono:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. del 14/2/1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

- D.M. del 9/1/1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 16/1/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare n. 21745 del 30/7/1981 - Legge n. 219 del 14/5/1981 - Art. 10 - Istruzioni relative al rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.
- D.M. del 20/11/1987 - Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10011-85 del 18/4/1985 - Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10025-84 del 14/12/1984 - Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Circolare n. 65 del 10/4/1997 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.
- Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno.
- D.M. del 17/1/2018 - Norme tecniche per le costruzioni.
- Circolare n. 7 del 21/1/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- Documento Tecnico CNR-DT 200 R1/2012 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.

3. Unità di misura e simbologia

Nei calcoli della relazione si farà uso di unità di misura congruenti con le unità di misura utilizzate nei programmi di calcolo e verifica utilizzati, nella fattispecie quelle utilizzate nel programma Modest:

- lunghezze : m
- forze : daN
- masse : kg
- temperature : gradi centigradi
- angoli : gradi sessadecimali o radianti

4. Misura della sicurezza

In questo capito sono indicati i criteri adottati per le misure della sicurezza.

4.1. Criteri di calcolo

I calcoli e le verifiche sono condotti con il criterio semiprobabilistico degli stati limite secondo i metodi indicati nelle norme indicate.

4.2. Condizioni di carico elementari CCE



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

La condizione di carico elementare, in breve CCE, è identificata da una numerazione univoca e da una descrizione specificata dal progettista.

La CCE raggruppa i carichi applicati a tutti gli elementi: nodi, aste e bidimensionali.

Il tipo di CCE contiene i dati necessari per la generazione automatica delle combinazioni delle condizioni di carico elementari per i diversi stati limite ultimi e di esercizio.

L'angolo della "Direzione del vento" e la tipologia di "Pressione" costituiscono i dati necessari per la generazione automatica delle combinazioni delle condizioni di carico elementari dei carichi da vento.

I moltiplicatori delle masse sono dei coefficienti che determinano l'entità delle componenti di massa (per l'analisi sismica statica e dinamica) in funzione dei carichi verticali presenti nella condizione di carico elementare.

Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare

Comm. = Commento

Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite

Sic. = Contributo alla sicurezza

F = a favore

S = a sfavore

A = ambigua

Var. = Tipo di variabilità

B = di base

I = indipendente

A = ambigua

s = Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)

Dir. = Direzione del vento

Tipo = Tipologia di pressione vento

M = Massimizzata

E = Esterna

I = Interna

Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X

My = Moltiplicatore della massa in dir. Y

Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z

Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X

Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y

Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	s	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy
1	Peso proprio strutture	1	S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
2	Permanenti portati	2	S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
3	accidentali	9	S	B	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00

Di seguito gli schemi dei carichi principali



4.2.1. Peso proprio della struttura - CCE 1

Il peso proprio della struttura viene calcolato automaticamente in funzione dei pesi specifici di ogni singolo materiale utilizzato e delle dimensioni delle sezioni. I valori dei pesi specifici utilizzati sono in accordo con la tabella del DM 2018.

4.2.2. Permanenti portati - CCE 2

Rappresentano i carichi che derivano dalle attrezzature e dagli impianti (400 daN/mq)

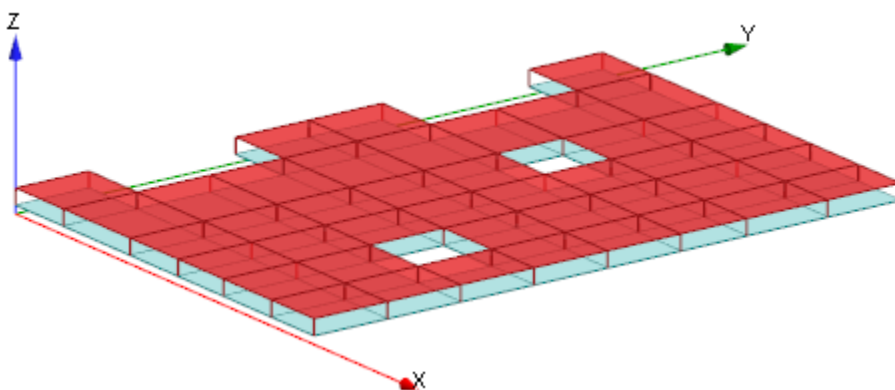


Figura numero 2: Carichi degli impianti CCE 2

4.2.3. Carichi accidentali - CCE 5

In questa CCE sono compresi eventuali carichi che derivano dal passaggio di mezzi pesanti. (450 daN/mq)

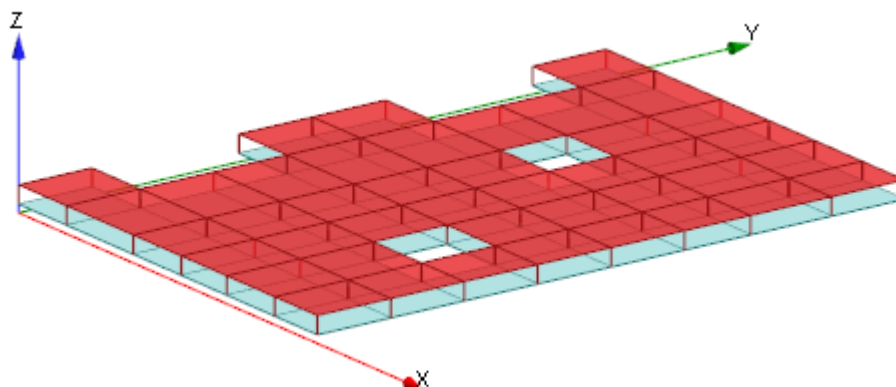


Figura numero 3: Pressioni da mezzi pesanti CCE 5



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

4.3. Azione da sisma

4.3.1. Localizzazione geografica

Il manufatto sorge in Sardegna e quindi in zona IV.

4.3.2. Categoria del sottosuolo

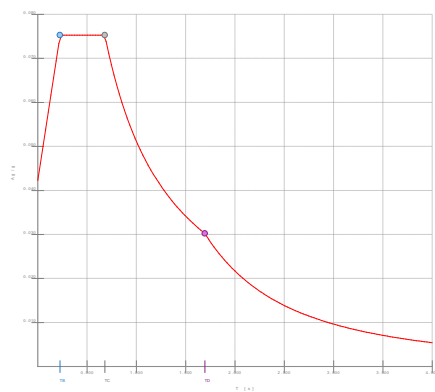
Il sottosuolo è stato classificato di categoria D: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

4.3.3. Categoria topografica

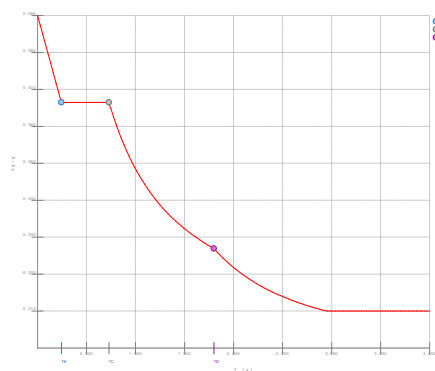
Il sottosuolo è stato classificato di categoria T1: superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i = 15^\circ$.

4.3.4. Analisi spettrale

Sono stati impiegati i seguenti spettri di risposta:



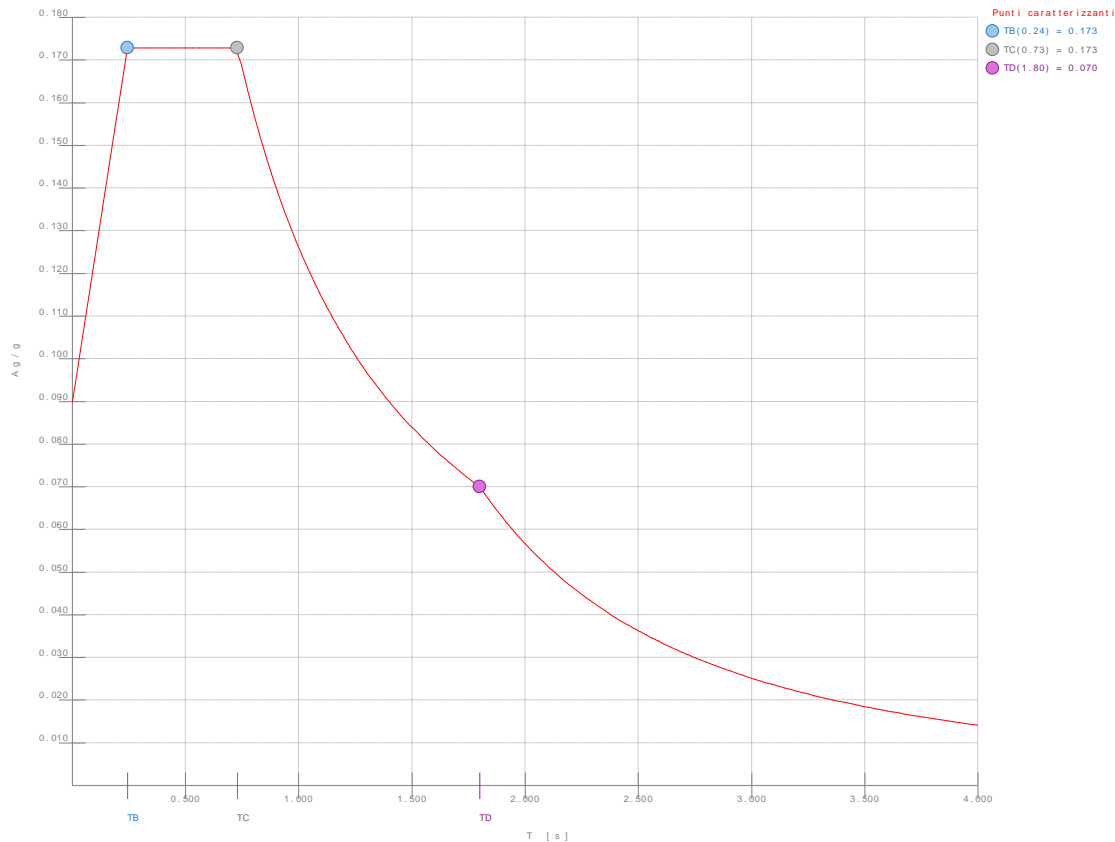
Spettro: SLD



Spettro: SLV



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo



Spettro: SND

I parametri utilizzati per la generazione dello spettro su riportato sono i seguenti:

- Categoria topografica: T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
- Coeff. amplificazione topografica ST: 1.00
- Accelerazione di picco del terreno AgS: $0.09 < g >$
- Fattore di comportamento per sisma verticale (q_v): 1.50
- Smorzamento spettro: 5.00%

4.4. Sistema di masse corrispondenti alle azioni statiche

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_k + \sum(\psi_{Ei} \cdot Q_{ki})$$

ψ_{Ei} è il coefficiente di combinazione dell'azione variabile Q_i che tiene conto che tutti i carichi $\psi_{Ei} \cdot Q_{ki}$ siano presenti sull'intera struttura in occasione del sisma e si ottiene moltiplicando ψ_{2i} per φ .

Elenco combinazioni di carico simboliche



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Comm = Commento

.

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

CC	Comm.	TCC	An.	Bk	1	2	3	4	5	S X	S Y
1	Amb. 1 (SLU S) S +X+0.3Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	1.00	0.30
2	Amb. 1 (SLE) S +X+0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	1.00	0.30
3	Amb. 1 (SLU S) S +X-0.3Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	1.00	-0.30
4	Amb. 1 (SLE) S +X-0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	1.00	-0.30
5	Amb. 1 (SLU S) S -X+0.3Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	-1.00	0.30
6	Amb. 1 (SLE) S -X+0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	-1.00	0.30
7	Amb. 1 (SLU S) S -X-0.3Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	-1.00	-0.30
8	Amb. 1 (SLE) S -X-0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	-1.00	-0.30
9	Amb. 1 (SLU S) S +0.3X+Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	0.30	1.00
10	Amb. 1 (SLE) S +0.3X+Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	0.30	1.00
11	Amb. 1 (SLU S) S -0.3X+Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	-0.30	1.00
12	Amb. 1 (SLE) S -0.3X+Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	-0.30	1.00
13	Amb. 1 (SLU S) S +0.3X-Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	0.30	-1.00
14	Amb. 1 (SLE) S +0.3X-Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	0.30	-1.00
15	Amb. 1 (SLU S) S -0.3X-Y	SLV+SND	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	-0.30	-1.00
16	Amb. 1 (SLE) S -0.3X-Y	SLD	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	-0.30	-1.00
17	Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	1.50	1.00	1.50	0.00	0.00
18	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
19	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00
20	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	0.00	0.00



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

5. Legami costitutivi

In questo capitolo sono riportati i legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni.

6. Rappresentatività del modello

La rappresentatività dei risultati ottenuti è in primo luogo assicurata dal metodo adottato che è il Metodo degli Elementi Finiti che non richiede delle significative semplificazioni del modello strutturale. Tale metodo ha permesso infatti di rappresentare tutte le particolarità strutturali con l'opportuna adeguatezza. Il modello strutturale utilizzato corrisponde inoltre alle concezioni e alle esigenze di analisi in quanto il programma di calcolo adottato per trattarlo, consente una completa verifica e diagnosi sul modello stesso di elementi finiti non avendo fasi intermedi di automazione che possano rendere poco identificabile il modello adottato.

6.1. Analisi condotta con ausilio di elaboratore

L'analisi è stata condotta con l'ausilio dell'elaboratore tramite i seguenti software di calcolo:

- la modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con: ModeSt ver. 8.20 di Maggio 2019 prodotto da Tecnisoft s.a.s. – Prato – Codice Licenza 7188
- la struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti: Xfinest ver. 2018, rel. 9.0 prodotto da Ce.A.S. S.r.l., Milano – licenza id 2013811375

6.2. Affidabilità dei codici utilizzati

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. Le società produttrici hanno verificato l'affidabilità e la robustezza dei codici di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche. Si riportano a fine documento i certificati di affidabilità forniti dalle ditte produttrici dei software di calcolo.

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, si può asserire che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

6.3. Validazione dei codici

Vista la dimensione contenuta dell'opera, non si ritiene necessaria una validazione indipendente del calcolo strutturale.

La rappresentatività dei risultati ottenuti è in primo luogo assicurata dal metodo adottato che è il Metodo degli



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

Elementi Finiti che non richiede delle significative semplificazioni del modello strutturale. Inoltre, come si evince dal documento relativo alla validazione lineare allegato, XFINEST e MODEST sono sottoposti a procedure di validazione.

7. Risultati delle analisi e delle verifiche

I risultati delle analisi e delle verifiche sono esposti in forma tabellare nella relazione di calcolo allegata. Di seguito sono riportati alcuni grafici rappresentativi delle analisi e delle verifiche effettuate.

7.1 Deformata elastica

I grafici seguenti riportano i risultati ottenuti agli SLD e SLV

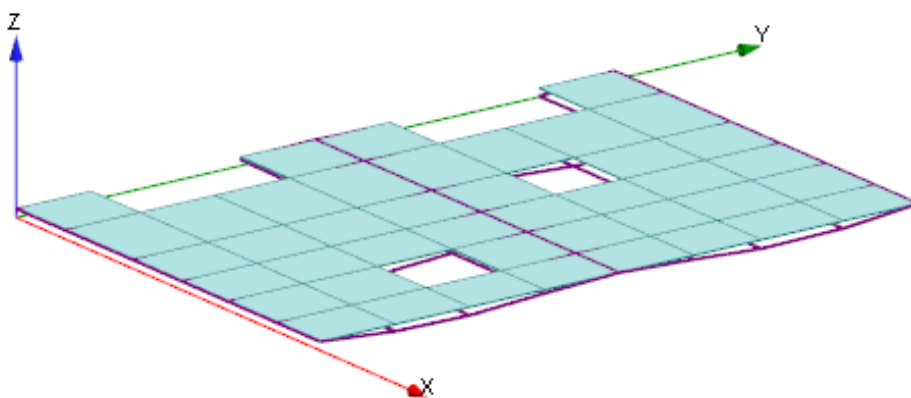


Figura numero 4: Deformata elastica nelle CC degli SLD

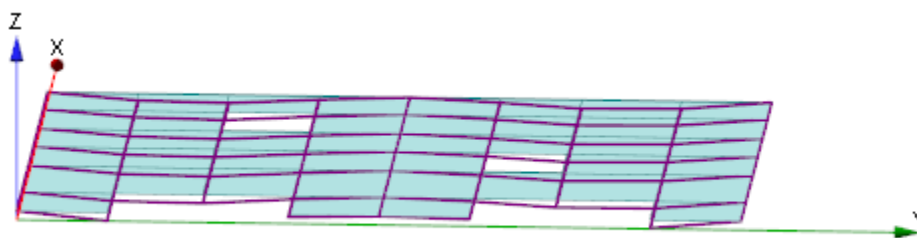


Figura numero 5: Deformata elastica nelle CC degli SLV

7.2 Reazioni vincolari

I grafici seguenti riportano le reazioni vincolari nelle diverse combinazioni di carico.



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

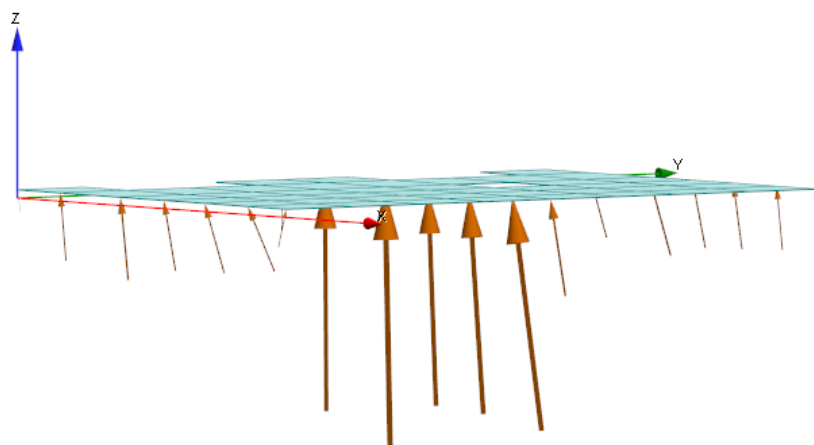


Figura numero 6: reazioni corrispondenti alla CC 1 SND

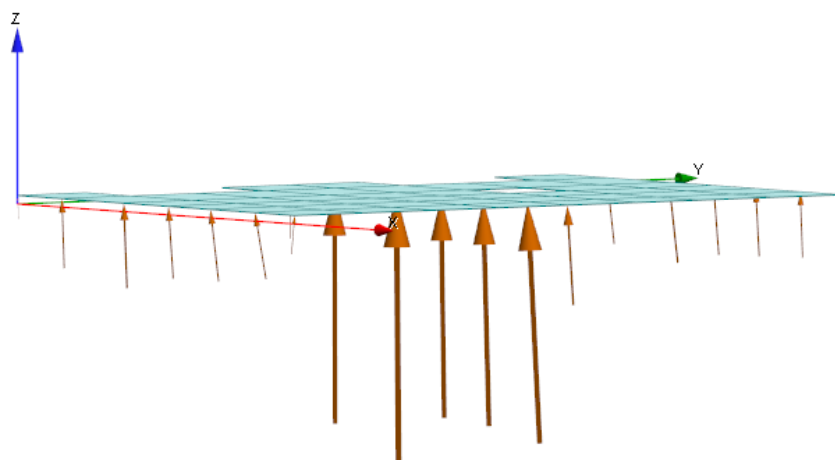


Figura numero 7: tensioni sul terreno nella CC 1 delle SLV

7.3 Progetto delle armature

I grafici che seguono indicano le armature teoriche, superiori ed inferiori nelle due diverse direzioni.



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

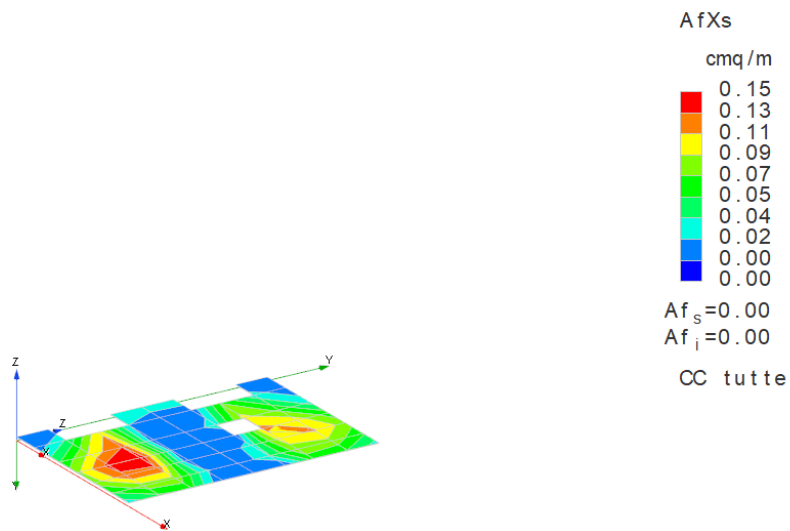


Figura numero 8: area di ferro teorica superiore in dir x

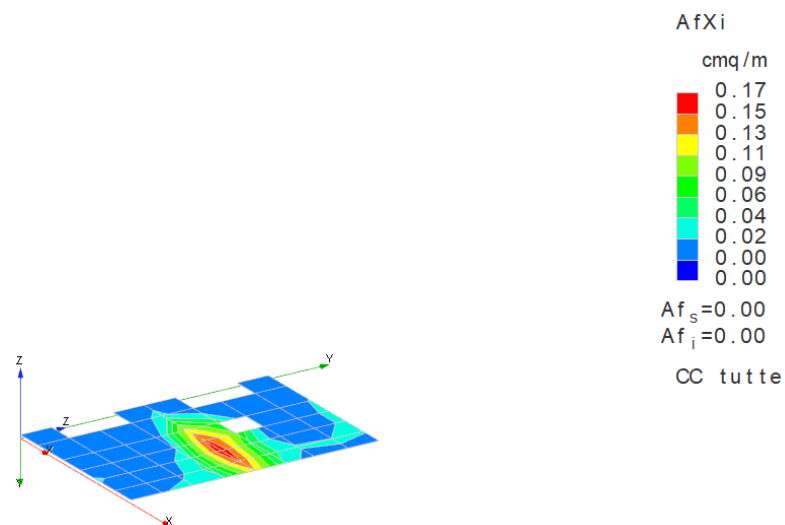


Figura numero 9: area di ferro teorica inferiore in dir x



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

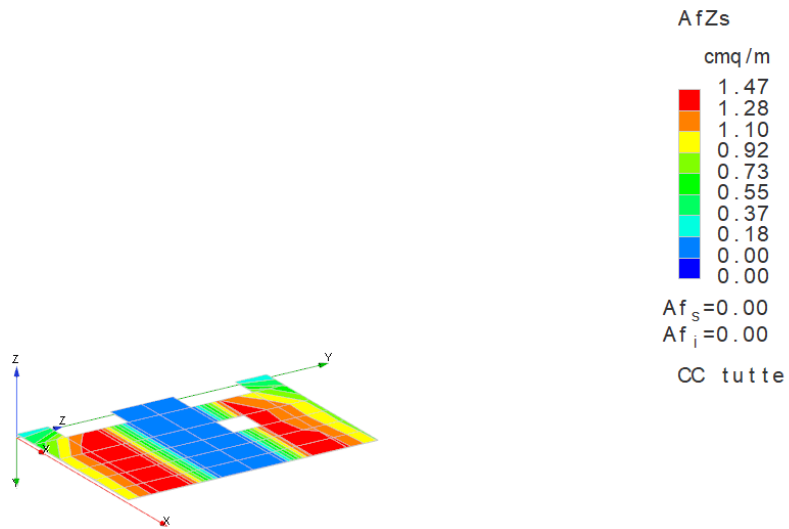


Figura numero 10: area di ferro teorica superiore in dir z

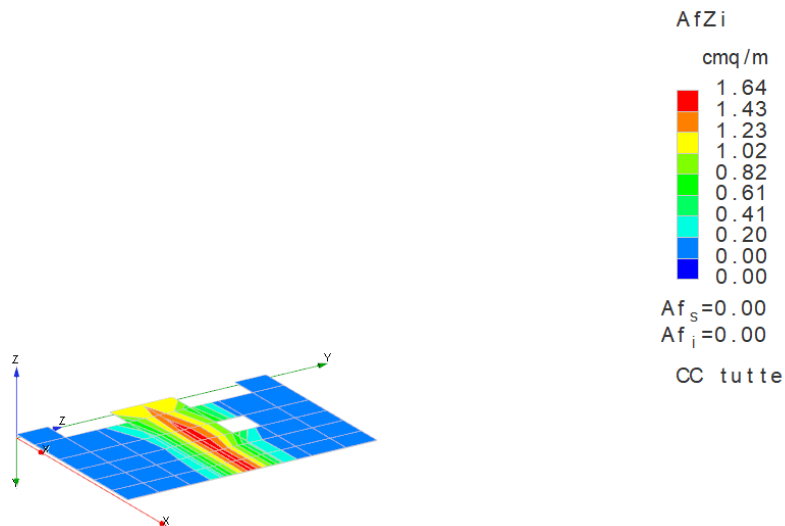


Figura numero 11: area di ferro teorica inferiore in dir z

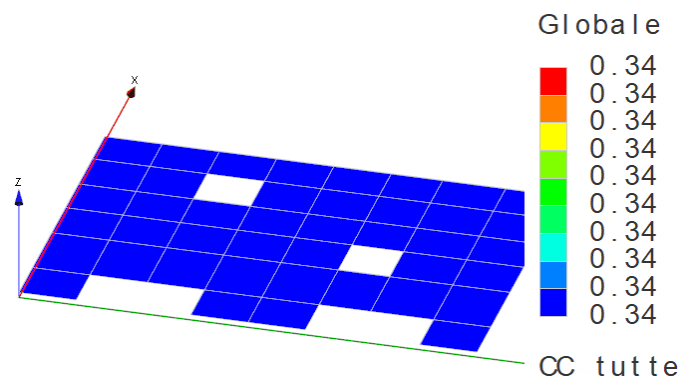


Figura numero 12: tassi di sfruttamento globali



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

8. Sintesi

Tipo di normativa: stati limite D.M. 18

Tipo di calcolo: analisi sismica statica

8.1. Dati generali della struttura

Sito di costruzione: Arcipelago Toscano, Isole Egadi, Pantelleria, Sardegna, Lampedusa, Linosa, Ponza, Palmarola, Zannone

Pericolosità sismica di base

Simbologia

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

T_R = Periodo di ritorno <anni>

A_g = Accelerazione orizzontale massima al sito

F_o = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

F_V = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione verticale

T_c^* = Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale <sec>

S_s = Coefficiente di amplificazione stratigrafica

C_c = Coefficiente funzione della categoria del suolo

S = Coefficiente di amplificazione stratigrafica e topografica

T_C = Periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante

T_B = Periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante

T_D = Periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante

TCC	T_R	$A_g <g>$	F_o	F_V	T_c^*	S_s	C_c	S	T_C	T_B	T_D
SLD	50	0.0235	2.67	0.55	0.30	1.80	2.30	1.80	0.68	0.23	1.69



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

SLV	475	0.0500	2.88	0.87	0.34	1.80	2.14	1.80	0.73	0.24	1.80
-----	-----	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale V_N : 50.00
- Classe d'uso: Classe II
- Coefficiente d'uso CU : 1.00
- Periodo di riferimento VR : 50.00

8.1.1 Dati di progetto

- Categoria del suolo di fondazione: D
- Tipologia strutturale: c.a. o prefabbricata a telaio a più piani e più campate

Periodo T_1	0.233
Coeff. λ SLD	1.00
Coeff. λ SLV	1.00
Rapporto di sovraresistenza (α_u/α_1)	1.30
Valore di riferimento del fattore di comportamento (q_0)	3.90
Fattore riduttivo (K_w)	1.00
Fattore riduttivo regolarità in altezza (K_R)	1.00
Fattore di comportamento dissipativo (q)	3.90
Fattore di comportamento non dissipativo (q_{ND})	1.50
Fattore di comportamento per SLD (q_D)	1.50

- Categoria topografica: T_1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
- Coeff. amplificazione topografica S_T : 1.00
- Accelerazione di picco del terreno AgS : 0.09 <g>
- Quota di riferimento: -4.25 <m>
- Altezza della struttura: 4.35 <m>
- Numero piani edificio: 1
- Coefficiente θ : 0.00
- Edificio regolare in altezza: Sì
- Edificio regolare in pianta: Sì
- Struttura dissipativa: Sì
- Classe di duttilità: Classe B
- Fattore di comportamento per sisma verticale (q_v): 1.50
- Smorzamento spettro: 5.00%



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

8.1.2 Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE	=	Numero della condizione di carico elementare
Comm.	=	Commento
Tipo	=	Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
CCE		
Sic.	=	Contributo alla sicurezza
		F = a favore
		S = a sfavore
		A = ambigua
Var.	=	Tipo di variabilità
		B = di base
		I = indipendente
		A = ambigua
s	=	Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)
Dir.	=	Direzione del vento
Tipo	=	Tipologia di pressione vento
		M = Massimizzata
		E = Esterna
		I = Interna
Mx	=	Moltiplicatore della massa in dir. X
My	=	Moltiplicatore della massa in dir. Y
Mz	=	Moltiplicatore della massa in dir. Z
Jpx	=	Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X
Jpy	=	Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y
Jpz	=	Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	s	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	Peso proprio strutture	1	S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
2	Permanenti portati	2	S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
3	accidentali	9	S	B	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00

8.1.3 Elenco masse nodi

Totali masse nodi

Mo	<kg>
	38235.60

8.1.4 Materiali



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Cemento armato

Elenco dei criteri di progetto e delle loro principali caratteristiche meccaniche utilizzate:

Solette/Platee: 3

Calcestruzzo

Tipo di calcestruzzo: C30/37

Rck calcestruzzo (Rck calcestruzzo) <daN/cm²>: 370.00

Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo (Fck) <daN/cm²>: 307.10

Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo (Fctk) <daN/cm²>: 20.59

α_{cc} : 0.85

γ_c : 1.50

Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo (Fcd) <daN/cm²>: 174.02

Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo (Fctd) <daN/cm²>: 13.73

Acciaio

Tipo di acciaio: B450C

Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio (Fyk) <daN/cm²>: 4500.00

γ_s : 1.15

Resistenza di calcolo dell'acciaio (Fyd) <daN/cm²>: 3913.04

Minimo coefficiente di sicurezza

Simbologia

Elem. = Elemento

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

TV = Tipo di verifica

PRFL = Flessione e pressoflessione

TAG = Taglio o altre rotture fragili

NOD = Nodi in c.a. e collegamenti in acciaio

STAB = Stabilità

CP = Capacità portante

RNP = Resistenza nel piano

RFP = Resistenza fuori piano

CIN = Cinematismi

CON = Connessioni

Sic. = Sicurezza

Tabella elementi e minimo coefficiente di sicurezza

Elem.	CC	TCC	TV	Sic.
Platea a quota 0.1	17	SLU	PRFL	2.90
Platea a quota 0.1	17	SLU	TAG	3.40

Minimo coefficiente di sicurezza: 2.90

9. Conclusioni

A seguito dei calcoli e delle verifiche effettuate sulla struttura, nella relazione di calcolo, oltre che i risultati di dettaglio, sono esposti nell'ultimo paragrafo anche i risultati di sintesi.



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

10. Valutazione dei risultati e giudizio motivato sulla loro accettabilità

Il software utilizzato permette di modellare analiticamente il comportamento fisico della struttura utilizzando la libreria disponibile di elementi finiti.

Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello permettono di controllare sia la coerenza geometrica che le azioni applicate rispetto alla realtà fisica.

Inoltre la visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali sollecitazioni, tensioni, deformazioni, spostamenti, reazioni vincolari hanno permesso un immediato controllo con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati di cui è nota la soluzione in forma chiusa nell'ambito della Scienza delle Costruzioni.

Si è inoltre controllato che le reazioni vincolari diano valori in equilibrio con i carichi applicati, in particolare per i valori dei taglianti di base delle azioni sismiche si è provveduto a confrontarli con valori ottenuti da modelli semplificati.

Le sollecitazioni ottenute sulle travi per i carichi verticali direttamente agenti sono stati confrontati con semplici schemi a trave continua.

Per gli elementi inflessi di tipo bidimensionale si è provveduto a confrontare i valori ottenuti dall'analisi con i valori di momento flettente ottenuti con gli schemi semplificati della Tecnica delle Costruzioni.

Si è inoltre verificato che tutte le funzioni di controllo ed autodiagnostica del software abbiano dato esito positivo.

11. Esame delle interazioni con le strutture esistenti

La piastra è appoggiata su tre setti paralleli in c.a. esistenti, il cui calcestruzzo, dalle prove di compressione effettuate ed indicate con le sigle C1 e C4, risulta avere una resistenza unitaria a compressione di 178 DaN/cm^2 .

Le reazioni verticali massime si rilevano lungo il setto centrale, nella CC 17 SLU, con valori di 104.5 DaN/cm e reazioni orizzontali nulle. Lo spessore del setto è di 50 cm e quindi la sollecitazione di compressione massima è pari a $2,09 \text{ daN/cm}^2$.

Data la dimensione esigua e trascurabile della sollecitazione, si ritiene non necessario procedere a ulteriori valutazioni.



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

RELAZIONE TECNICA STRUTTURALE TRUNCU REALE

ALLEGATO "A" PIASTRA DI APPOGGIO TUBAZIONI IN INGRESSO VASCA **TABULATI DI CALCOLO**



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

Sommario

Introduzione	24
Sistemi di riferimento	24
Rotazioni e momenti	24
Normativa di riferimento.....	25
Unità di misura	26
Geometria	27
Elenco vincoli nodi	27
Elenco nodi.....	28
Elenco materiali	29
Elenco tipi elementi bidimensionali	30
Elenco elementi bidimensionali	31
Carichi.....	34
Condizioni di carico elementari.....	34
Elenco carichi elementi bidimensionali.....	35
Elenco peso proprio elementi bidimensionali	36
Condizione di carico n. 2: Permanenti portati Carichi uniformi	36
Condizione di carico n. 3: accidentali Carichi uniformi.....	38
Risultati del calcolo	39
Parametri di calcolo	39
Figura numero 1: Spettro SLD	42
Figura numero 2: Spettro SLV	43
Figura numero 3: Spettro SND	44
Spostamenti dei nodi.....	50
Reazioni vincolari.....	54
Sollecitazioni elementi bidimensionali	57
Criteri di progetto utilizzati	59
Solette/Platee	59
Verifiche e armature solette/platee	63
Armatura soletta a quota 0.10	65
Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni	68
Fondazioni superficiali	68
Fondazioni profonde	69
Caratterizzazione.....	72
Geotecnica	76
Elenco unità geotecniche	76
Elenco colonne stratigrafiche	79
Figura numero 4: Colonna stratigrafica numero 1.....	82
Sintesi	83



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Introduzione

Sistemi di riferimento

Le coordinate, i carichi concentrati, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto.

I carichi in coordinate locali e le sollecitazioni delle ASTE sono riferite ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel nodo iniziale dell'asta;
- asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
- immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza. La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Si può immaginare la terna locale di un'asta comunque disposta nello spazio come derivante da quella globale dopo una serie di trasformazioni:

- una rotazione intorno all'asse Z che porti l'asse X a coincidere con la proiezione dell'asse dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo il nuovo asse X così definito in modo da portare l'origine a coincidere con la proiezione del nodo iniziale dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo l'asse Z che porti l'origine a coincidere con il nodo iniziale dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse Y così definito che porti l'asse X a coincidere con l'asse dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse X così definito pari alla rotazione dell'asta.

In pratica le travi prive di rotazione avranno sempre l'asse Z rivolto verso l'alto e l'asse Y nel piano del solaio, mentre i pilastri privi di rotazione avranno l'asse Y parallelo all'asse Y globale e l'asse Z parallelo ma controverso all'asse X globale. Da notare quindi che per i pilastri la "base" è il lato parallelo a Y.

Le sollecitazioni ed i carichi in coordinate locali negli ELEMENTI BIDIMENSIONALI e nei MURI sono riferiti ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel primo nodo dell'elemento;
- asse X coincidente con la congiungente il primo ed il secondo nodo dell'elemento;
- asse Y definito come prodotto vettoriale fra il versore dell'asse X e il versore della congiungente il primo e il quarto nodo. Asse Z a formare con gli altri due una terna destrorsa.

Praticamente un elemento verticale con l'asse X locale coincidente con l'asse X globale ha anche gli altri assi locali coincidenti con quelli globali.

Rotazioni e momenti



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

Seguendo il principio adottato per tutti i carichi che sono positivi se CONTROVERSI agli assi, anche i momenti concentrati e le rotazioni impresse in coordinate globali risultano positivi se CONTROVERSI al segno positivo delle rotazioni. Il segno positivo dei momenti e delle rotazioni è quello orario per l'osservatore posto nell'origine: X ruota su Y, Y ruota su Z, Z ruota su X. In pratica è sufficiente adottare la regola della mano destra: col pollice rivolto nella direzione dell'asse, la rotazione che porta a chiudere il palmo della mano corrisponde al segno positivo.

Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. del 14/2/1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 9/1/1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 16/1/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare n. 21745 del 30/7/1981 - Legge n. 219 del 14/5/1981 - Art. 10 - Istruzioni relative al rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20/6/1977 - Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura.
- D.M. del 20/11/1987 - Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10011-85 del 18/4/1985 - Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10025-84 del 14/12/1984 - Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

- Circolare n. 65 del 10/4/1997 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.

- Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno.

- DIN 1052 - Metodi di verifica per il legno.

- D.M. del 17/1/2018 - Norme tecniche per le costruzioni.

- Circolare n. 7 del 21/1/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

- Documento Tecnico CNR-DT 200 R1/2012 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.

- Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio.

Unità di misura

Le unità di misura adottate sono le seguenti:

- lunghezze : m
- forze : daN
- masse : kg
- temperature : gradi centigradi
- angoli : gradi sessadecimali o radianti



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

Geometria

Elenco vincoli nodi

Il vincolo nodale è individuato da una numerazione univoca, da una descrizione specificata dal progettista e da un codice che descrive il tipo di vincolo adottato nelle tre direzioni principali.

Le tipologie di vincolo sono:

- blocco totale o parziale (elastico) della traslazione e/o della rotazione in una o intorno alle tre direzioni principali;
- blocco parziale (elastico) derivante da un plinto;
- blocco totale o parziale (elastico) della traslazione e della rotazione valutati in funzione della stratigrafia del terreno.

Si riportano di seguito la descrizione della simbologia adottata e l'elenco dei vincoli utilizzati nel modello strutturale.

Simbologia

Vn = Numero del vincolo nodo

Comm.= Commento

Sx = Spostamento in dir. X (L=libero, B=bloccato, E=elastico)

Sy = Spostamento in dir. Y (L=libero, B=bloccato, E=elastico)

Sz = Spostamento in dir. Z (L=libero, B=bloccato, E=elastico)

Rx = Rotazione intorno all'asse X (L=libera, B=bloccata, E=elastica)

Ry = Rotazione intorno all'asse Y (L=libera, B=bloccata, E=elastica)

Rz = Rotazione intorno all'asse Z (L=libera, B=bloccata, E=elastica)

RL = Rotazione libera

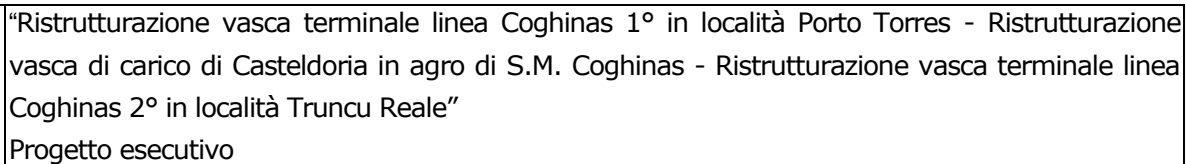
Ly = Lunghezza (dir. Y locale)

Lz = Larghezza (dir. Z locale)

Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

Vn	Comm.	Sx	Sy	Sz	Rx	Ry	Rz	RL	Ly <m>	Lz <m>	Kt <daN/cm c>
1	Libero	L	L	L	L	L	L				

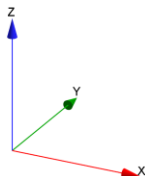
Vn	Comm.	Sx	Sy	Sz	Rx	Ry	Rz	RL	Ly <m>	Lz <m>	Kt <daN/cm c>
4	Cernier	B	B	B	L	L	L				



											a									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Elenco nodi

Il nodo è individuato da una numerazione univoca, che può essere anche negativa, dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z) e caratterizzato dal numero dell'impalcato di appartenenza e dal numero del vincolo.



L'impalcato di appartenenza è utilizzato principalmente nel calcolo della struttura con metodo FEM, nella eventuale schematizzazione del piano infinitamente rigido con il metodo Master-Slave. Nodi appartenenti allo stesso impalcato saranno in sede di calcolo considerati come collegati da un piano rigido. Nodi appartenenti all'impalcato numero 0 (indeterminato) saranno invece considerati scollegati dagli altri.

Si riportano di seguito la descrizione della simbologia adottata e l'elenco dei nodi utilizzati nel modello strutturale.

Simbologia

Nodo = Numero del nodo

X = Coordinata X del nodo

Y = Coordinata Y del
nodo

Z = Coordinata Z del nodo

Imp. = Numero
dell'impalcato

V_n = Numero del vincolo
nodo

Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn	Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn
	<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>				<m>	<m>	<m>		
-61	5.60	8.00	0.10	1	4	-60	4.80	8.00	0.10	1	4	-59	3.90	8.00	0.10	1	4
-58	3.05	8.00	0.10	1	4	-57	2.15	8.00	0.10	1	4	-56	0.90	8.00	0.10	1	4
-55	0.00	8.00	0.10	1	4	-54	5.60	7.00	0.10	1	1	-53	4.80	7.00	0.10	0	1
-52	3.90	7.00	0.10	0	1	-51	3.05	7.00	0.10	0	1	-50	2.15	7.00	0.10	0	1
-49	0.90	7.00	0.10	0	1	-48	0.00	7.00	0.10	0	1	-47	5.60	5.90	0.10	1	1
-46	4.80	5.90	0.10	0	1	-45	3.90	5.90	0.10	0	1	-44	3.05	5.90	0.10	0	1
-43	2.15	5.90	0.10	0	1	-42	0.90	5.90	0.10	0	1	-41	5.60	5.00	0.10	1	1
-40	4.80	5.00	0.10	0	1	-39	3.90	5.00	0.10	0	1	-38	3.05	5.00	0.10	0	1



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

-37	2.15	5.00	0.10	0	1	-36	0.90	5.00	0.10	0	1	-35	0.00	5.00	0.10	0	1
-34	5.60	4.00	0.10	1	4	-33	4.80	4.00	0.10	0	4	-32	3.90	4.00	0.10	0	4
-31	3.05	4.00	0.10	0	4	-30	2.15	4.00	0.10	0	4	-29	0.90	4.00	0.10	0	4
-28	0.00	4.00	0.10	0	4	-27	5.60	3.00	0.10	1	1	-26	4.80	3.00	0.10	0	1
-25	3.90	3.00	0.10	0	1	-24	3.05	3.00	0.10	0	1	-23	2.15	3.00	0.10	0	1
-22	0.90	3.00	0.10	0	1	-21	0.00	3.00	0.10	0	1	-20	5.60	2.00	0.10	1	1
-19	4.80	2.00	0.10	0	1	-18	3.90	2.00	0.10	0	1	-17	3.05	2.00	0.10	0	1
-16	2.15	2.00	0.10	0	1	-15	0.90	2.00	0.10	0	1	-14	5.60	1.00	0.10	1	1
-13	4.80	1.00	0.10	0	1	-12	3.90	1.00	0.10	0	1	-11	3.05	1.00	0.10	0	1
-10	2.15	1.00	0.10	0	1	-9	0.90	1.00	0.10	0	1	-8	0.00	1.00	0.10	0	1
-7	5.60	0.00	0.10	1	4	-6	4.80	0.00	0.10	0	4	-5	3.90	0.00	0.10	0	4
-4	3.05	0.00	0.10	0	4	-3	2.15	0.00	0.10	0	4	-2	0.90	0.00	0.10	0	4
-1	0.00	0.00	0.10	0	4												

Elenco materiali

Il materiale è individuato da una numerazione univoca, da una descrizione specificata dal progettista, dal peso specifico e dalle caratteristiche meccaniche principali.

Il peso specifico viene utilizzato da ModeSt per determinare il peso delle aste e dei muri/elementi bidimensionali.

Si riportano di seguito la descrizione della simbologia adottata e l'elenco dei materiali utilizzati nel modello strutturale.

Simbologia

Mat. = Numero del materiale

Comm. = Commento

P = Peso specifico

E = Modulo elastico

G = Modulo elastico
tangenziale

v = Coeff. di Poisson

α = Coeff. di dilatazione
termica

Mat.	Comm.	P <daN/mc >	E <daN/cm q>	G <daN/cm q>	v	α
7	Calcestruzzo classe C30/37	2500	330194.0 0	150088.0 0	0.1	1.000000E- 05



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Elenco tipi elementi bidimensionali

Il tipo di muro/elemento bidimensionale è individuato da una numerazione univoca e da una descrizione specificata dal progettista.

La tipologia, che ne descrive il comportamento, può essere: membranale e/o flessionale oppure su suolo elastico alla Winkler. Il vincolo suolo elastico alla Winkler, che può essere anche del tipo monolatero (resistente solo a compressione) o bilatero, è individuato dal coefficiente di sottofondo, il cui valore può essere imposto dal progettista oppure valutato automaticamente da ModeSt in funzione della stratigrafia.

Lo spessore membranale, nel caso di comportamento membranale e flessionale, può essere diverso da quello flessionale.

Nel caso di utilizzo "Generico" e con comportamento membranale e/o flessionale può essere adottato il legame elasto-plastico attritivo del tipo Drucker-Prager caratterizzato, oltre che dallo spessore e dal materiale, dall'angolo di attrito e della coesione.

Nel caso di utilizzo "Pannello X-LAM" lo spessore utilizzato nel calcolo della struttura è quello complessivo e cioè la somma dei diversi spessori e il materiale è quello del criterio di progetto.

La quota di riferimento del piano di campagna è utilizzata solo nel caso di carichi automatici da vento per determinare il coefficiente di esposizione.

L'utilizzo ed il criterio di progetto vengono utilizzati nella verifica o nel progetto dell'armatura.

Si riportano di seguito la descrizione della simbologia adottata e l'elenco dei tipi di muri/elementi bidimensionali utilizzati nel modello strutturale.

Simbologia

Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale

Comm. = Commento

Tipo = Tipologia

F = Membranale e Flessionale

M = Membranale

W-RC = Winkler resistente solo a compressione

W-RTC = Winkler resistente a trazione e a compressione

Uso = Utilizzo

G = Generico

P = Parete

S = Soletta/Platea

N = Nucleo

M = Muratura ordinaria

L = Pilastro

MA = Muratura armata

X = Pannello X-LAM

Spess. = Spessore

Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

DP = Drucker-Prager
Ang. = Angolo di attrito
att.
Coes. = Coesione
Zcv = Quota di riferimento del piano di campagna
Crit. = Numero del criterio di progetto
Mat. = Numero del materiale

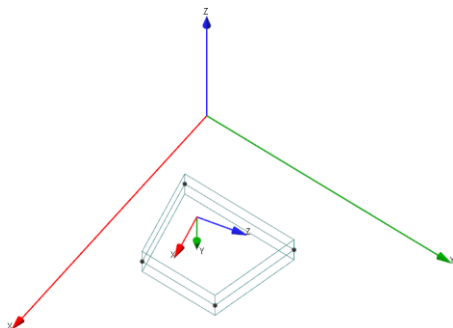
Tb	Comm.	Tipo	Uso	Spess. <cm>	Kt <daN/cm c>	DP	Ang. att. <grad>	Coes. <daN/mq >	Zcv <m>	Crit.	Mat.
230	soletta	F	S	30.00		N	0.00	0.00	0.00	3	7

Elenco elementi bidimensionali

Il muro/elemento bidimensionale è individuato da un numero identificativo, dal numero del tipo, dal codice del filo fisso, dai valori degli scostamenti dal filo fisso assegnati al primo e al secondo nodo nella direzione Y locale, dal coefficiente di sottofondo su suolo elastico alla Winkler e dal numero dei nodi.

I muri sono sempre composti da quattro nodi mentre gli elementi bidimensionali possono essere a quattro o a tre nodi a seconda che siano quadrangolari o triangolari. Per quest'ultimi il quarto nodo coincide con il primo.

Gli elementi bidimensionali sono orientati attraverso una terna di assi locali con origine nel primo nodo, asse X coincidente con la congiungente il primo ed il secondo nodo, asse Y perpendicolare al piano dell'elemento e l'asse Z a formare con gli altri due una terna destrorsa (prodotto vettoriale fra asse X ed asse Y).



Nel modello strutturale si possono avere muri/elementi bidimensionali con lo stesso numero identificativo al fine di comporre un elemento strutturale: "parete", "nucleo", "soletta/platea", "maschio murario", "pannello X-LAM"; in modo da poterlo progettare e/o verificare.

Gli elementi sono posizionati rispetto al piano medio con fili fissi e/o scostamenti con scostamenti dal primo e/o al secondo nodo in direzione Y locale.

Il valore coefficiente di sottofondo su suolo elastico alla Winkler compare solo per gli elementi



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

bidimensionali in cui è valutato in funzione della stratigrafia.

Si riportano di seguito la descrizione della simbologia adottata e l'elenco dei muri/elementi bidimensionali utilizzati nel modello.

Simbologia

Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale

Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale

FF = Filo fisso

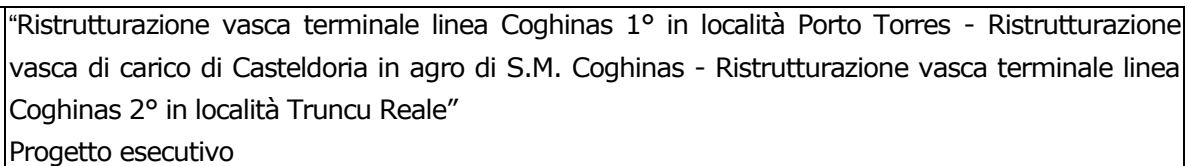
Dy1 = Scost. filo fisso Y1

Dy2 = Scost. filo fisso Y2

Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

NN = Nodi

Bid.	Tb	FF	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Kt <daN/cm c>	NN
402	2	11	0.00	0.00		-6 -13 -14 -7
402	2	11	0.00	0.00		-19 -26 -27 -20
402	2	11	0.00	0.00		-33 -40 -41 -34
402	2	11	0.00	0.00		-46 -53 -54 -47
402	2	11	0.00	0.00		-59 -60 -53 -52
402	2	11	0.00	0.00		-42 -49 -50 -43
402	2	11	0.00	0.00		-11 -17 -18 -12
402	2	11	0.00	0.00		-25 -18 -17 -24
402	2	11	0.00	0.00		-44 -51 -52 -45
402	2	11	0.00	0.00		-39 -45 -46 -40
402	2	11	0.00	0.00		-10 -16 -17 -11
Bid.	Tb	FF	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Kt <daN/cm c>	NN
402	2	11	0.00	0.00		-13 -19 -20 -14
402	2	11	0.00	0.00		-26 -33 -34 -27
402	2	11	0.00	0.00		-40 -46 -47 -41
402	2	11	0.00	0.00		-53 -60 -61 -54
402	2	11	0.00	0.00		-51 -58 -59 -52
402	2	11	0.00	0.00		-22 -29 -30 -23
402	2	11	0.00	0.00		-12 -18 -19 -13
402	2	11	0.00	0.00		-18 -25 -26 -19
402	2	11	0.00	0.00		-46 -45 -52 -53
402	2	11	0.00	0.00		-36 -42 -43 -37
402	2	11	0.00	0.00		-30 -37 -38

33



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Carichi

Condizioni di carico elementari

La condizione di carico elementare, in breve CCE, è identificata da una numerazione univoca e da una descrizione specificata dal progettista.

La CCE raggruppa i carichi applicati a tutti gli elementi: nodi, aste e bidimensionali.

Il tipo di CCE contiene i dati necessari per la generazione automatica delle combinazioni delle condizioni di carico elementari per i diversi stati limite ultimi e di esercizio.

L'angolo della "Direzione del vento" e la tipologia di "Pressione" costituiscono i dati necessari per la generazione automatica delle combinazioni delle condizioni di carico elementari dei carichi da vento.

I moltiplicatori delle masse sono dei coefficienti che determinano l'entità delle componenti di massa (per l'analisi sismica statica e dinamica) in funzione dei carichi verticali presenti nella condizione di carico elementare.

Ogni CCE può essere classificata come a "Favore di sicurezza" (viene utilizzato il coefficiente di sicurezza γ_{min}), a "Sfavore di sicurezza" (viene utilizzato il coefficiente di sicurezza γ_{max}) o "Ambigua". In quest'ultimo caso ModeSt genera entrambi i casi di sollecitazione (se i due coefficienti γ sono diversi). I carichi di tipo variabile possono inoltre essere considerati come "Di base" o "Indipendenti" (azioni variabili d'accompagnamento, che possono agire contemporaneamente a quella di base). Anche la variabilità può essere di tipo "Ambigua" che comporta la creazione di entrambe le combinazioni.

Il coefficiente di riduzione viene applicato (per la determinazione delle masse di piano durante l'analisi sismica) solo ai carichi verticali inseriti manualmente. I carichi automatici provenienti dai solai assumono automaticamente il coefficiente di riduzione del tipo di solaio corrispondente mentre il peso proprio non viene mai ridotto.

Si riportano di seguito la descrizione della simbologia adottata e l'elenco delle CCE presenti nel modello strutturale.

Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare

Comm. = Commento

Tipo = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite

CCE

Sic. = Contributo alla sicurezza

F = a favore

S = a sfavore

A = ambigua

Var. = Tipo di variabilità

B = di base

I = indipendente

A = ambigua

s = Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)

Dir. = Direzione del vento

Tipo = Tipologia di pressione vento

M = Massimizzata



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

E = Esterna

I = Interna

Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X

My = Moltiplicatore della massa in dir. Y

Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z

Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X

Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y

Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	s	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	Peso proprio strutture		1S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2	Permanenti portati		2S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3	accidentali		9S	B	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Elenco carichi elementi bidimensionali

I carichi applicati ai muri/elementi bidimensionali vengono riportati per ciascuna delle condizioni di carico elementare (CCE) presenti nel modello strutturale.

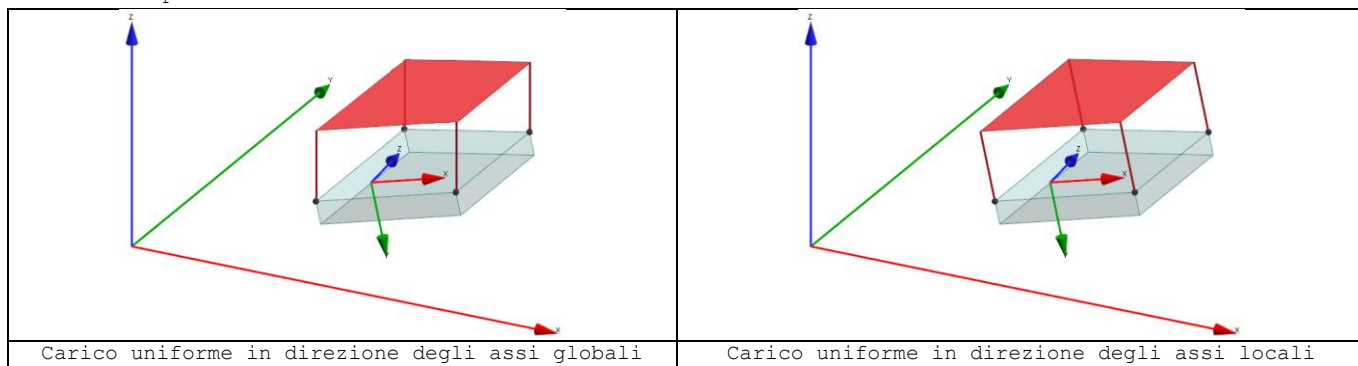
I carichi applicabili possono essere del tipo: distribuito, idrostatico, dilatazione termica o gradiente di temperatura.

Il peso proprio è definito direttamente dal carico relativo al materiale adottato per ogni tipo di muro/elemento bidimensionale associato ai muri/elementi bidimensionale del modello strutturale.

Le altre tipologie di carico sono definite: dalla provenienza del carico (automatici da vento o manuali), dal tipo, dall'entità, dall'estensione e dalla direzione di applicazione (assi globali o locali).

Tutti i carichi positivi sono controverti agli assi.

Nella tabella seguente sono riportate delle figure esplicative dei vari tipi di carichi. Nelle figure il carico uniforme è a titolo esemplificativo diretto lungo l'asse Z. La stessa simbologia riportata nelle figure vale anche per i carichi diretti nelle altre direzioni.





“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

Dilatazione termica uniforme	Gradiente di temperatura
Carico idrostatico	

Si riportano di seguito la descrizione della simbologia adottata e l'elenco dei carichi applicati ai muri/elementi bidimensionali del modello strutturale.

Elenco peso proprio elementi bidimensionali

Simbologia

Tb	=	Numero del tipo muro/elemento bidimensionale
Comm.	=	Commento
Spess.	=	Spessore
Mat.	=	Materiale
P	=	Peso specifico
PQ	=	Peso specifico per unità di superficie

Tb	Comm.	Spess. <cm>	Mat.	P <daN/mc >	PQ <daN/mq >
2soletta 30		30.00	Calcestruzzo classe C30/37	2500.00	750.00

Condizione di carico n. 2: Permanenti portati Carichi uniformi



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Simbologia

Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale

N1 = Nodo1

N2 = Nodo2

N3 = Nodo3

N4 = Nodo4

T = Tipo di carico

PP = Peso proprio

VE = Vento

M = Manuale

DC = Direzione del carico

G = secondo gli assi globali

L = secondo gli assi locali

Qx = Carico in dir. X

Qy = Carico in dir. Y

Qz = Carico in dir. Z

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq >	Qy <daN/mq >	Qz <daN/mq >
402	-6	-13	-14	-7	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-19	-26	-27	-20	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-33	-40	-41	-34	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-46	-53	-54	-47	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-59	-60	-53	-52	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-42	-49	-50	-43	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-11	-17	-18	-12	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-25	-18	-17	-24	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-44	-51	-52	-45	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-39	-45	-46	-40	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-10	-16	-17	-11	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-15	-22	-23	-16	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-32	-25	-24	-31	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-16	-23	-24	-17	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-2	-9	-10	-3	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-38	-44	-45	-39	M	G	0.00	0.00	400.00

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq >	Qy <daN/mq >	Qz <daN/mq >
402	-13	-19	-20	-14	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-26	-33	-34	-27	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-40	-46	-47	-41	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-53	-60	-61	-54	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-51	-58	-59	-52	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-22	-29	-30	-23	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-12	-18	-19	-13	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-18	-25	-26	-19	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-46	-45	-52	-53	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-36	-42	-43	-37	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-30	-37	-38	-31	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-32	-39	-40	-33	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-32	-33	-26	-25	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-1	-8	-9	-2	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-3	-10	-11	-4	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-4	-11	-12	-5	M	G	0.00	0.00	400.00



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

402	-5	-12	-13	-6	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-30	-31	-24	-23	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-29	-36	-37	-30	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-56	-57	-50	-49	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-51	-44	-43	-50	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-28	-35	-36	-29	M	G	0.00	0.00	400.00

402	-38	-39	-32	-31	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-21	-28	-29	-22	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-9	-15	-16	-10	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-50	-57	-58	-51	M	G	0.00	0.00	400.00
402	-48	-55	-56	-49	M	G	0.00	0.00	400.00

Condizione di carico n. 3: accidentali

Carichi uniformi

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq >	Qy <daN/mq >	Qz <daN/mq >
402	-6	-13	-14	-7	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-19	-26	-27	-20	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-33	-40	-41	-34	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-46	-53	-54	-47	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-59	-60	-53	-52	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-42	-49	-50	-43	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-11	-17	-18	-12	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-25	-18	-17	-24	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-44	-51	-52	-45	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-39	-45	-46	-40	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-10	-16	-17	-11	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-15	-22	-23	-16	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-32	-25	-24	-31	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-16	-23	-24	-17	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-2	-9	-10	-3	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-38	-44	-45	-39	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-5	-12	-13	-6	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-30	-31	-24	-23	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-29	-36	-37	-30	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-56	-57	-50	-49	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-51	-44	-43	-50	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-28	-35	-36	-29	M	G	0.00	0.00	450.00

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq >	Qy <daN/mq >	Qz <daN/mq >
402	-13	-19	-20	-14	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-26	-33	-34	-27	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-40	-46	-47	-41	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-53	-60	-61	-54	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-51	-58	-59	-52	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-22	-29	-30	-23	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-12	-18	-19	-13	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-18	-25	-26	-19	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-46	-45	-52	-53	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-36	-42	-43	-37	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-30	-37	-38	-31	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-32	-39	-40	-33	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-32	-33	-26	-25	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-1	-8	-9	-2	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-3	-10	-11	-4	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-4	-11	-12	-5	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-38	-39	-32	-31	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-21	-28	-29	-22	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-9	-15	-16	-10	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-50	-57	-58	-51	M	G	0.00	0.00	450.00
402	-48	-55	-56	-49	M	G	0.00	0.00	450.00



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

Risultati del calcolo

Parametri di calcolo

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con:

ModeSt ver. 8.20, prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato

La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti:

Xfinest ver. 2019, prodotto da Ce.A.S. S.r.l. - Milano

Tipo di normativa: stati limite D.M. 18

Tipo di calcolo: analisi sismica statica

Vincoli esterni: Considera sempre vincoli assegnati in modellazione

Schematizzazione piani rigidi: nessun impalcato rigido

Modalità di recupero masse secondarie: trasferire le masse

- All'impalcato più vicino in assoluto: No

- Anche sui nodi degli impalcati non rigidi: Sì

- Modificare coordinate baricentro impalcati rigidi: No

Generazione combinazioni

- Lineari: Sì

- Valuta spostamenti e non sollecitazioni: No

- Buckling: No

Opzioni di calcolo

- Sono state considerate infinitamente rigide le zone di connessione fra travi, pilastri ed elementi bidimensionali con una riduzione del 20%

- Calcolo con offset rigidi dai nodi: No

- Uniformare i carichi variabili: No

- Massimizzare i carichi variabili: No

- Recupero carichi zone rigide: taglio e momento flettente

- Modalità di combinazione momento torcente: disaccoppiare le azioni

Opzioni del solutore

- Tipo di elemento bidimensionale: QF46

- Calcolo sforzo nei nodi: No

- Analisi dinamica con metodo di Lanczos: No



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

- Trascura deformabilità a taglio delle aste: Sì
- Check sequenza di Sturm: Sì
- Analisi non lineare con Newton modificato: No
- Usa formulazione secante per buckling: No
- Trascura buckling torsionale: No

Dati struttura

- Sito di costruzione: Arcipelago Toscano, Isole Egadi, Pantelleria, Sardegna, Lampedusa, Linosa, Ponza, Palmarola, Zannone

Simbologia

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

T_R = Periodo di ritorno <anni>

A_g = Accelerazione orizzontale massima al sito

F_o = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

T_c^* = Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale <sec>

S_s = Coefficiente di amplificazione stratigrafica

C_c = Coefficiente funzione della categoria del suolo

TCC	T_R	A_g <g>	F_o	T_c^*	S_s	C_c
SLD	50	0.0235	2.67	0.30	1.80	2.30
SLV	475	0.050	2.88	0.34	1.80	2.14



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

		0				
--	--	---	--	--	--	--

- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale V_N : 50.00
- Classe d'uso: Classe II
- SL Esercizio: SLOPvr No, SLDPvr 63.00
- SL Ultimi: SLVPvr 10.00, SLCPvr No
- Struttura dissipativa: Sì
- Classe di duttilità: Classe B
- Quota di riferimento: 0.00 <m>
- Altezza della struttura: 0.00 <m>
- Numero piani edificio: 1
- Coefficiente θ : 0.00
- Edificio regolare in altezza: Sì
- Edificio regolare in pianta: Sì
- Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici: No
- Genera stati limite per verifiche di resistenza al fuoco: No

Dati di calcolo

- Categoria del suolo di fondazione: D
- Tipologia strutturale: c.a. o prefabbricata a telaio a più piani e più campate

Periodo T_1	0.233
Coeff. λ SLD	1.00
Coeff. λ SLV	1.00
Rapporto di sovraresistenza (α_u/α_1)	1.30
Valore di riferimento del fattore di comportamento (q_0)	3.90
Fattore riduttivo (K_w)	1.00
Fattore riduttivo regolarità in altezza (KR)	1.00
Fattore di comportamento dissipativo (q)	3.90
Fattore di comportamento non dissipativo (qND)	1.50
Fattore di comportamento per SLD (qD)	1.50

- Categoria topografica: T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
- Coeff. amplificazione topografica S_T : 1.00



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

- Accelerazione di picco del terreno A_g : 0.09 <g>
- Fattore di comportamento per sisma verticale (q_v): 1.50
- Smorzamento spettro: 5.00%

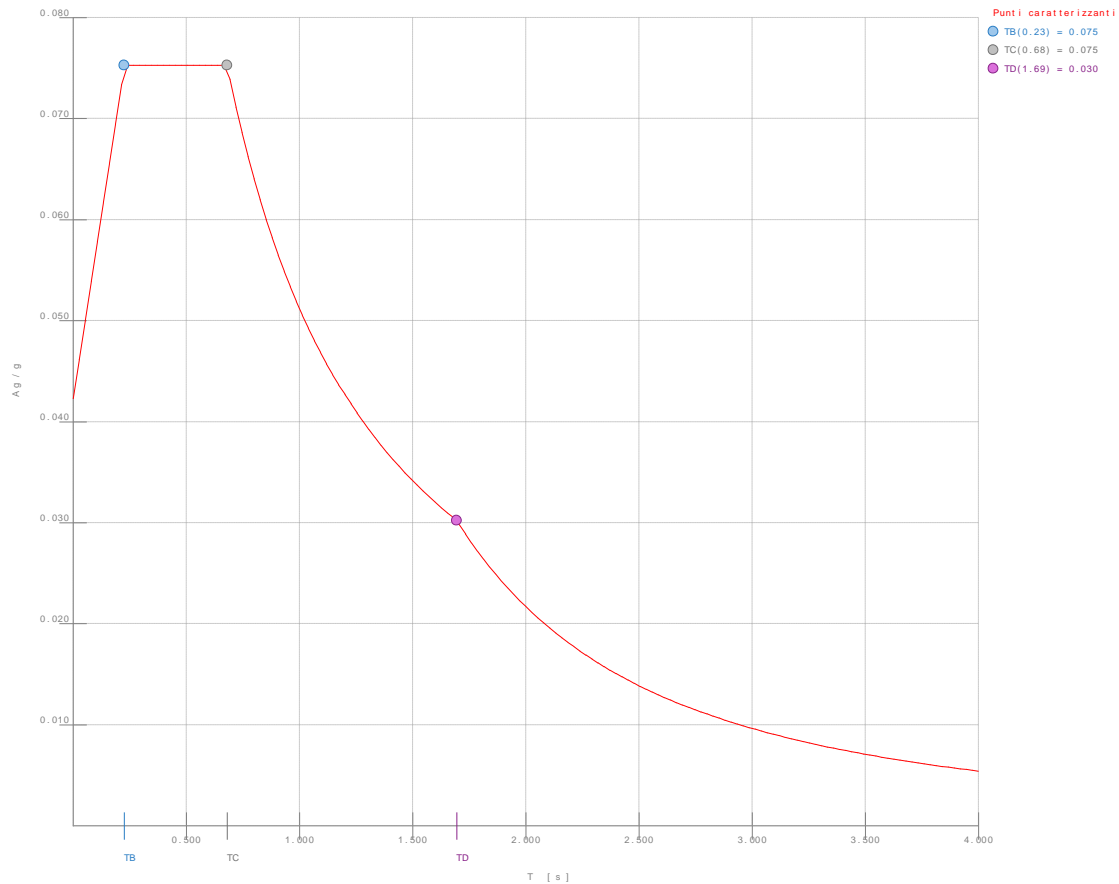


Figura numero 1: Spettro SLD



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

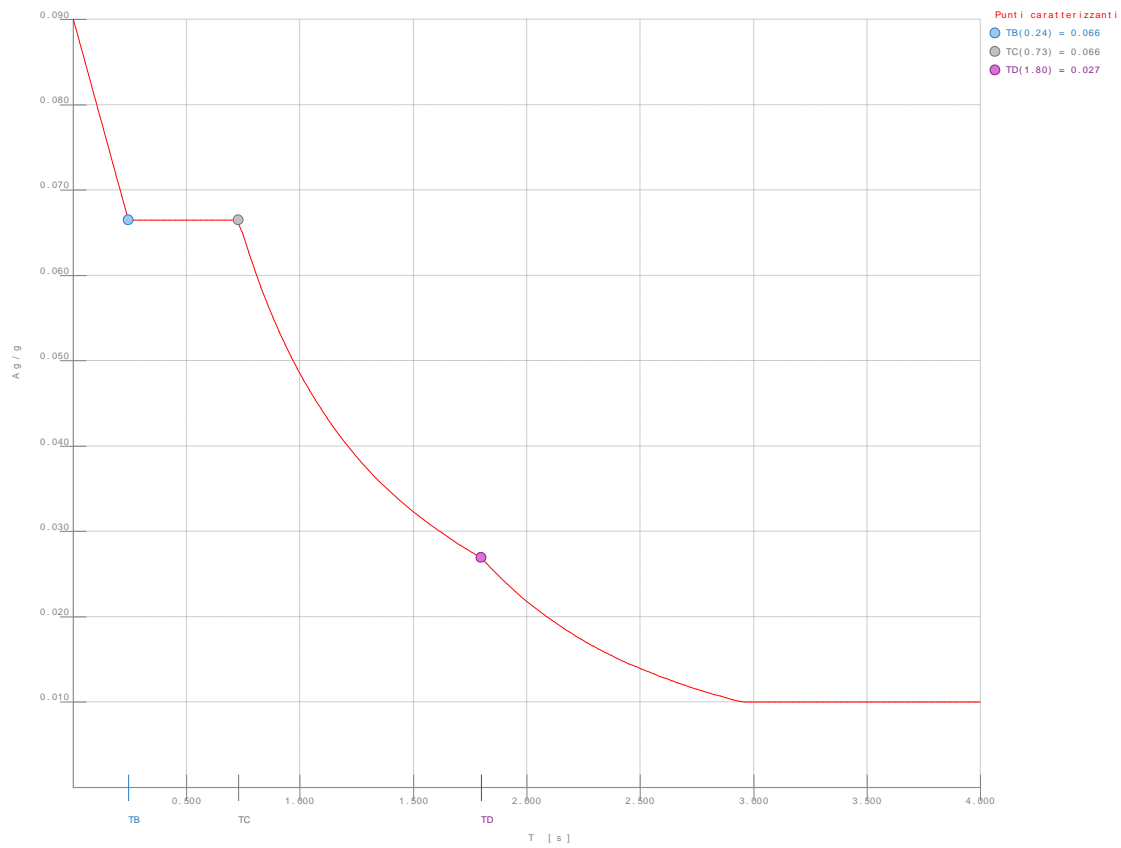


Figura numero 2: Spettro SLV



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”

Progetto esecutivo

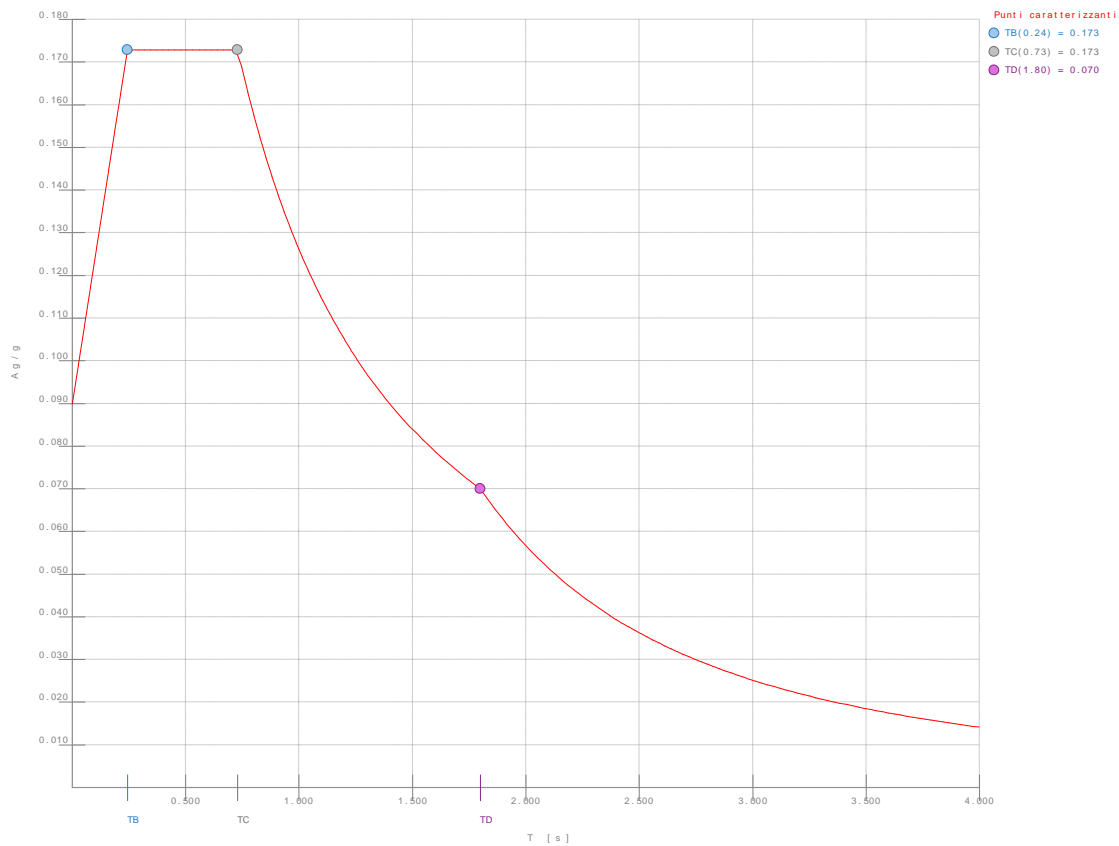


Figura numero 3: Spettro SND

- Angolo di ingresso del sisma: 0.00 <grad>

- Tipo di combinazione sismica: 30% esteso

Ambienti di carico

Simbologia

N = Numero

Comm. = Commento

1= Peso proprio strutture

2= Permanenti portati

3= accidentali

F = azioni orizzontali convenzionali

SLU = Stato limite ultimo

SLR = Stato limite per combinazioni rare

SLF = Stato limite per combinazioni frequenti

SLQ/D = Stato limite per combinazioni quasi



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

permanenti o di danno

S = Sì

N = No

N	Comm.	1	2	3	S	SLU	SLR	SLF	SLQ
1	Calcolo sismico	S	S	S	S	S	N	N	N
2	Calcolo statico	S	S	S	N	S	S	S	S

Elenco combinazioni di carico simboliche

Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Comm.= Commento

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

CC	Comm.	TCC	1	2	3	S
1	Amb. (Sisma)	1SLU S	1	1	ψ_2	1
2	Amb. (SLU)	2SLU	γ_{max}	γ_{max}	γ_{max}	----
3	Amb. 2 (SLE)	SLE R	1	1	1	----



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

	R)					
4	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	1	ψ_1	----
5	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	1	1	ψ_2	----

Genera le combinazioni con un solo carico di tipo variabile come di base: No

Considera sollecitazioni dinamiche con segno dei modi principali: No

Combinazioni delle CCE

Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Comm. = Commento

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

An. = Tipo di analisi

L = Lineare

NL = Non lineare

Bk = Buckling

S = Sì

N = No



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

CC	Comm.	TCC	An.	Bk	1	2	3	S X	S Y
1	Amb. 1 (SLU S) +X+0.3Y	SSLV+SN D	L	N	1.00	1.00	0.30	1.00	0.30
2	Amb. 1 (SLE) +X+0.3Y	SSLD	L	N	1.00	1.00	0.30	1.00	0.30
3	Amb. 1 (SLU S) +X-0.3Y	SSLV+SN D	L	N	1.00	1.00	0.30	1.00	-0.30
4	Amb. 1 (SLE) +X-0.3Y	SSLD	L	N	1.00	1.00	0.30	1.00	-0.30
5	Amb. 1 (SLU S) -X+0.3Y	SSLV+SN D	L	N	1.00	1.00	0.30	-1.00	0.30
6	Amb. 1 (SLE) -X+0.3Y	SSLD	L	N	1.00	1.00	0.30	-1.00	0.30
7	Amb. 1 (SLU S) -X-0.3Y	SSLV+SN D	L	N	1.00	1.00	0.30	-1.00	-0.30
8	Amb. 1 (SLE) -X-0.3Y	SSLD	L	N	1.00	1.00	0.30	-1.00	-0.30
9	Amb. 1 (SLU S) +0.3X+Y	SSLV+SN D	L	N	1.00	1.00	0.30	0.30	1.00
10	Amb. 1 (SLE) +0.3X+Y	SSLD	L	N	1.00	1.00	0.30	0.30	1.00
11	Amb. 1 (SLU S) -0.3X+Y	SSLV+SN D	L	N	1.00	1.00	0.30	-0.30	1.00
12	Amb. 1 (SLE) -0.3X+Y	SSLD	L	N	1.00	1.00	0.30	-0.30	1.00
13	Amb. 1 (SLU S) +0.3X-Y	SSLV+SN D	L	N	1.00	1.00	0.30	0.30	-1.00
14	Amb. 1 (SLE) +0.3X-Y	SSLD	L	N	1.00	1.00	0.30	0.30	-1.00
15	Amb. 1 (SLU S) -0.3X-Y	SSLV+SN D	L	N	1.00	1.00	0.30	-0.30	-1.00
16	Amb. 1 (SLE) -0.3X-Y	SSLD	L	N	1.00	1.00	0.30	-0.30	-1.00
17	Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00
18	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
19	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.50	0.00	0.00
20	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	1.00	0.30	0.00	0.00



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

Elenco masse nodi

Simbologia

Nodo = Numero del
nodo

Mo = Massa
orizzontale

Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>
-59	1203.4 6	-58	2084.3 6	-57	3693.8 8	-56	3045.4 9	-55	884.17	-54	1719.23	-47	2783.51	-41	3467.9 3
-27	6451.2 0	-20	6156.4 7	-14	6745.9 2										

Totali masse nodi

Mo <kg>
38235.6 0

Elenco forze sismiche nodali allo SLD

Simbologia

Nodo = Numero del
nodo

cx = Coeff. c in dir.
X

cy = Coeff. c in dir.
Y

Fx = Forza in dir. X

Fy = Forza in dir. Y

Nodo	cx	cy	Fx <daN>	Fy <daN>	Nodo	cx	cy	Fx <daN>	Fy <daN>	Nodo	cx	cy	Fx <daN>	Fy <daN>
-59	0.03	0.03	88.89	88.89	-58	0.05	0.05	153.96	153.96	-57	0.10	0.10	272.84	272.84
-56	0.08	0.08	224.95	224.95	-55	0.02	0.02	65.31	65.31	-54	0.04	0.04	126.99	126.99
-47	0.07	0.07	205.60	205.60	-41	0.09	0.09	256.15	256.15	-27	0.17	0.17	476.51	476.51
-20	0.16	0.16	454.74	454.74	-14	0.18	0.18	498.28	498.28					



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Totali forze sismiche

Fx	Fy
<daN>	<daN>
2824.2	2824.2
1	1

Elenco forze sismiche nodali allo SLV

Nodo	cx	cy	Fx	Fy
			<daN>	<daN>
-59	0.03	0.03	79.60	79.60
-55	0.02	0.02	58.48	58.48
-27	0.17	0.17	426.71	426.71

Nodo	cx	cy	Fx	Fy
			<daN>	<daN>
-58	0.05	0.05	137.87	137.87
-54	0.04	0.04	113.72	113.72
-20	0.16	0.16	407.22	407.22

Nodo	cx	cy	Fx	Fy
			<daN>	<daN>
-57	0.10	0.10	244.33	244.33
-47	0.07	0.07	184.12	184.12
-14	0.18	0.18	446.21	446.21

Nodo	cx	cy	Fx	Fy
			<daN>	<daN>
-56	0.08	0.08	201.44	201.44
-41	0.09	0.09	229.39	229.39

Totali forze sismiche

Fx	Fy
<daN>	<daN>
2529.1	2529.1
0	0

Elenco forze sismiche nodali allo SND

Nodo	cx	cy	Fx	Fy
			<daN>	<daN>
-59	0.03	0.03	200.0	200.0
			0	0
-55	0.02	0.02	146.94	146.94
-27	0.17	0.17	1072.11	1072.11

Nodo	cx	cy	Fx	Fy
			<daN>	<daN>
-58	0.05	0.05	346.4	346.4
			0	0
-54	0.04	0.04	285.71	285.71
-20	0.16	0.16	1023.1	1023.1
			3	3

Nodo	cx	cy	Fx	Fy
			<daN>	<daN>
-57	0.10	0.10	613.88	613.88
-47	0.07	0.07	462.5	462.5
			9	9
-14	0.18	0.18	1121.0	1121.0
			9	9

Nodo	cx	cy	Fx	Fy
			<daN>	<daN>
-56	0.08	0.08	506.12	506.12
-41	0.09	0.09	576.33	576.33

Totali forze sismiche

Fx	Fy
<daN>	<daN>
6354.3	6354.3
1	1

Domanda in duttilità di curvatura

Direzione X $\mu_{EdX}=23.97$



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Direzione Y $\mu_{EdY}=23.97$

Spostamenti dei nodi

Gli spostamenti e le rotazioni dei nodi, risultanti dal calcolo della struttura, sono positivi se sono rispettivamente concordi con gli assi e con il segno positivo delle rotazioni. Il segno positivo delle rotazioni è quello orario per l'osservatore posto nell'origine: X ruota su Y, Y ruota su Z, Z ruota su X. In pratica è sufficiente adottare la regola della mano destra: col pollice rivolto nella direzione dell'asse, la rotazione che porta a chiudere il palmo della mano corrisponde al segno positivo.

Si riportano di seguito la descrizione della simbologia adottata e l'elenco dei nodi del modello strutturale con i relativi spostamenti e rotazioni.

Simbologia

Nodo = Numero del nodo

Sx = Spostamento in dir. X

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

Sy = Spostamento in dir. Y

Sz = Spostamento in dir. Z

Rx = Rotazione intorno all'asse X

Ry = Rotazione intorno all'asse Y

Rz = Rotazione intorno all'asse Z

I valori degli spostamenti nodali per CC di tipo sismico sono amplificati come da normativa

Nodo	Sx	CC	TCC	Sy	CC	TCC	Sz	CC	TCC	Rx	CC	TCC	Ry	CC	TCC	Rz	CC	TCC
------	----	----	-----	----	----	-----	----	----	-----	----	----	-----	----	----	-----	----	----	-----



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

		<cm>		<cm>		<cm>		<rad>		<rad>		<rad>	
-61	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLV
-61	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV
-60	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV
-60	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU
-59	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU
-59	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV
-58	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU
-58	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV
-57	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU
-57	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV
-56	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV
-56	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU
-55	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV
-55	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU
-54	Max	0.00	3	SLV	0.00	9	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	17	SLU
-54	Min.	0.00	5	SLV	0.00	15	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	1	SLV
-53	Max	0.00	3	SLV	0.00	11	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	17	SLU
-53	Min.	0.00	5	SLV	0.00	13	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	1	SLV
-52	Max	0.00	3	SLV	0.00	11	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	17	SLU
-52	Min.	0.00	5	SLV	0.00	13	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	1	SLV
-51	Max	0.00	3	SLV	0.00	5	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	17	SLU
-51	Min.	0.00	5	SLV	0.00	3	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	1	SLV
-50	Max	0.00	3	SLV	0.00	5	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	1	SLV
-50	Min.	0.00	5	SLV	0.00	3	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	17	SLU
-49	Max	0.00	3	SLV	0.00	5	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	1	SLV
-49	Min.	0.00	5	SLV	0.00	3	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	17	SLU
-48	Max	0.00	3	SLV	0.00	5	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	1	SLV
-48	Min.	0.00	5	SLV	0.00	3	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	17	SLU
-47	Max	0.00	3	SLV	0.00	9	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	17	SLU
-47	Min.	0.00	5	SLV	0.00	15	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	1	SLV
-46	Max	0.00	3	SLV	0.00	11	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	17	SLU
-46	Min.	0.00	5	SLV	0.00	13	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	1	SLV
-45	Max	0.00	3	SLV	0.00	11	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	17	SLU
-45	Min.	0.00	5	SLV	0.00	13	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	1	SLV
-44	Max	0.00	3	SLV	0.00	9	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	1	SLV
-44	Min.	0.00	5	SLV	0.00	15	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	17	SLU



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

-43	Max	0.00	3	SLV	0.00	5	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	13	SLV
-43	Min.	0.00	5	SLV	0.00	3	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	11	SLV
-42	Max	0.00	3	SLV	0.00	3	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	5	SLV
-42	Min.	0.00	5	SLV	0.00	5	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	3	SLV
-41	Max	0.00	1	SLV	0.00	11	SLV	-0.01	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	5	SLV
-41	Min.	0.00	7	SLV	0.00	13	SLV	-0.01	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	3	SLV
-40	Max	0.00	1	SLV	0.00	9	SLV	-0.01	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	13	SLV
-40	Min.	0.00	7	SLV	0.00	15	SLV	-0.01	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	11	SLV
-39	Max	0.00	1	SLV	0.00	9	SLV	-0.01	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	11	SLV
-39	Min.	0.00	7	SLV	0.00	15	SLV	-0.01	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	13	SLV
-38	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	-0.01	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	3	SLV
-38	Min.	0.00	7	SLV	0.00	7	SLV	-0.01	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	5	SLV
-37	Max	0.00	3	SLV	0.00	5	SLV	-0.01	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	11	SLV
-37	Min.	0.00	5	SLV	0.00	3	SLV	-0.01	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	13	SLV
-36	Max	0.00	3	SLV	0.00	3	SLV	-0.01	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	3	SLV
-36	Min.	0.00	5	SLV	0.00	5	SLV	-0.01	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	5	SLV
-35	Max	0.00	3	SLV	0.00	3	SLV	-0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	11	SLV
-35	Min.	0.00	5	SLV	0.00	5	SLV	-0.01	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	13	SLV
-34	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	13	SLV
-34	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	11	SLV
-33	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	7	SLV
-33	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV
-32	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	3	SLV
-32	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	5	SLV
-31	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	11	SLV
-31	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	13	SLV
-30	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	3	SLV
-30	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	5	SLV
-29	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	11	SLV
-29	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	13	SLV
-28	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	3	SLV
-28	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	5	SLV
-27	Max	0.00	3	SLV	0.00	9	SLV	-0.01	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	9	SLV
-27	Min.	0.00	5	SLV	0.00	15	SLV	-0.02	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	15	SLV
-26	Max	0.00	3	SLV	0.00	11	SLV	-0.01	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV
-26	Min.	0.00	5	SLV	0.00	13	SLV	-0.02	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	7	SLV
-25	Max	0.00	3	SLV	0.00	11	SLV	-0.01	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	11	SLV



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

-25	Min.	0.00	5	SLV	0.00	13	SLV	-0.02	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	13	SLV
-24	Max	0.00	3	SLV	0.00	5	SLV	-0.01	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	3	SLV
-24	Min.	0.00	5	SLV	0.00	3	SLV	-0.02	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	5	SLV
-23	Max	0.00	3	SLV	0.00	5	SLV	-0.01	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	11	SLV
-23	Min.	0.00	5	SLV	0.00	3	SLV	-0.02	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	13	SLV
-22	Max	0.00	3	SLV	0.00	7	SLV	-0.01	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	3	SLV
-22	Min.	0.00	5	SLV	0.00	1	SLV	-0.01	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	5	SLV
-21	Max	0.00	3	SLV	0.00	5	SLV	-0.01	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	11	SLV
-21	Min.	0.00	5	SLV	0.00	3	SLV	-0.01	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	13	SLV
-20	Max	0.00	3	SLV	0.00	9	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	9	SLV
-20	Min.	-0.00	5	SLV	-0.00	15	SLV	-0.04	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	15	SLV
-19	Max	0.00	3	SLV	0.00	11	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	11	SLV
-19	Min.	0.00	5	SLV	0.00	13	SLV	-0.04	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	13	SLV
-18	Max	0.00	3	SLV	0.00	11	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	9	SLV
-18	Min.	0.00	5	SLV	0.00	13	SLV	-0.04	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	15	SLV
-17	Max	0.00	3	SLV	0.00	11	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	11	SLV
-17	Min.	0.00	5	SLV	0.00	13	SLV	-0.04	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	13	SLV
-16	Max	0.00	3	SLV	0.00	11	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	3	SLV
-16	Min.	0.00	5	SLV	0.00	13	SLV	-0.04	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	5	SLV
-15	Max	0.00	3	SLV	0.00	13	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	11	SLV
-15	Min.	0.00	5	SLV	0.00	11	SLV	-0.04	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	13	SLV
-14	Max	0.00	1	SLV	0.00	11	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	5	SLV
-14	Min.	0.00	7	SLV	0.00	13	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	3	SLV
-13	Max	0.00	1	SLV	0.00	9	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	5	SLV
-13	Min.	0.00	7	SLV	0.00	15	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	3	SLV
-12	Max	0.00	1	SLV	0.00	9	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	9	SLV
-12	Min.	0.00	7	SLV	0.00	15	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	15	SLV
-11	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	3	SLV
-11	Min.	0.00	7	SLV	0.00	7	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	5	SLV
-10	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	9	SLV
-10	Min.	0.00	7	SLV	0.00	7	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	15	SLV
-9	Max	0.00	1	SLV	0.00	3	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	3	SLV
-9	Min.	0.00	7	SLV	0.00	5	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	5	SLV
-8	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	-0.02	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	9	SLV
-8	Min.	0.00	7	SLV	0.00	7	SLV	-0.03	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	15	SLV
-7	Max	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	15	SLV
-7	Min.	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	9	SLV



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

-6 Max	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	15 SLV
-6 Min.	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	17 SLU	0.00	17 SLU	0.00	9 SLV
-5 Max	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	17 SLU	0.00	15 SLV
-5 Min.	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	17 SLU	0.00	1 SLV	0.00	9 SLV
-4 Max	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	9 SLV
-4 Min.	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	17 SLU	0.00	17 SLU	0.00	15 SLV
-3 Max	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	17 SLU	0.00	3 SLV
-3 Min.	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	17 SLU	0.00	1 SLV	0.00	5 SLV
-2 Max	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	9 SLV
-2 Min.	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	17 SLU	0.00	17 SLU	0.00	15 SLV
-1 Max	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	3 SLV
-1 Min.	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	1 SLV	0.00	17 SLU	0.00	17 SLU	0.00	5 SLV

Min = -0.04

Max = 0.00

Reazioni vincolari

Le forze e i momenti in qualità di reazioni vincolari dei nodi, risultanti dal calcolo della struttura, sono positivi se sono rispettivamente concordi con gli assi e con il segno positivo delle rotazioni. Il segno positivo delle rotazioni è quello orario per l'osservatore posto nell'origine: X ruota su Y, Y ruota su Z, Z ruota su X. In pratica è sufficiente adottare la regola della mano destra: col pollice rivolto nella direzione dell'asse, la rotazione che porta a chiudere il palmo della mano corrisponde al segno positivo.

Si riportano di seguito la descrizione della simbologia adottata e l'elenco dei nodi del modello strutturale con le relative reazioni vincolari.

Simbologia

Nodo = Numero del nodo

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

Fx = Reazione vincolare (forza) in dir. X

Fy = Reazione vincolare (forza) in dir. Y

Fz = Reazione vincolare (forza) in dir. Z

Mx = Reazione vincolare (momento) intorno all'asse X

My = Reazione vincolare (momento) intorno all'asse Y

Mz = Reazione vincolare (momento) intorno all'asse Z

Nodo		CC	TCC	Fx <daN>	CC	TCC	Fy <daN>	CC	TCC	Fz <daN>	CC	TCC	Mx <daNm >	CC	TCC	My <daNm >	CC	TCC	Mz <daNm >
-61	Max	11	SND	55.547	SND	182.8417	SLU	1618.5717	SLU	0.0017	SLU	0.0011	SND	0.00					
-61	Min	13	SND	-55.541	SND	-182.841	SLV	924.381	SLV	0.0013	SND	0.001	SLV	0.00					
-60	Max	5	SND	190.2715	SND	277.9417	SLU	2730.6188	SLE R	0.0017	SLU	0.007	SND	0.00					
-60	Min	3	SND	-190.279	SND	-277.941	SLV	1559.521	SLV	0.0018	SLE R	0.001	SLV	0.00					
-59	Max	5	SND	364.3313	SND	345.9517	SLU	2804.8172	SLU	0.0017	SLU	0.001	SND	0.00					
-59	Min	3	SND	-364.313	SND	-345.915	SLV	1601.816	SLV	0.007	SND	0.001	SLV	0.00					
-58	Max	5	SND	466.7213	SND	406.6917	SLU	2867.9177	SLU	0.0018	SLE R	0.007	SND	0.00					
-58	Min	3	SND	-466.712	SND	-406.619	SLV	1637.913	SLV	0.0017	SLU	0.001	SLV	0.00					
-57	Max	5	SND	696.1013	SND	640.2417	SLU	3322.316	SLV	0.0017	SLU	0.001	SND	0.00					
-57	Min	3	SND	-696.110	SND	-640.214	SLV	1897.414	SLU	0.007	SND	0.001	SLV	0.00					
-56	Max	5	SND	559.9013	SND	523.6817	SLU	2729.816	SLV	0.0018	SLE R	0.005	SND	0.00					
-56	Min	3	SND	-559.910	SND	-523.618	SLV	1559.015	SLU	0.0017	SLU	0.001	SLV	0.00					
-55	Max	5	SND	167.6413	SND	159.3617	SLU	1003.6117	SLU	0.001	SLV	0.005	SND	0.00					
-55	Min	3	SND	-167.6411	SND	-159.361	SLV	573.171	SLV	0.0017	SLU	0.001	SLV	0.00					



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

-34	Max	5	SND	132.38	15	SND	620.14	17	SLU	4161.81	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SND	0.00
-34	Min	3	SND	-132.38	9	SND	-620.14	1	SLV	2376.8	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00
										6									
-33	Max	5	SND	852.00	13	SND	1224.10	17	SLU	10013.0	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	3	SND	0.00
										0									
-33	Min	3	SND	-852.0	11	SND	-1224.1	1	SLV	5718.55	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00
				0			0												
-32	Max	5	SND	615.36	13	SND	427.27	17	SLU	9425.11	18	SLE R	0.00	1	SLV	0.00	5	SND	0.00
-32	Min	3	SND	-615.36	11	SND	-427.27	1	SLV	5382.7	17	SLU	0.00	18	SLE R	0.00	1	SLV	0.00
										9									
-31	Max	5	SND	381.89	13	SND	139.55	17	SLU	9215.8	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	13	SND	0.00
										6									
-31	Min	3	SND	-381.89	11	SND	-139.55	1	SLV	5263.2	1	SLV	0.00	11	SND	0.00	1	SLV	0.00
										8									
-30	Max	5	SND	277.43	3	SND	55.67	17	SLU	11253.8	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SND	0.00
										0									
-30	Min	3	SND	-277.43	5	SND	-55.67	1	SLV	6427.17	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00
-29	Max	5	SND	143.75	3	SND	61.69	17	SLU	9777.2	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	15	SND	0.00
										9									
-29	Min	3	SND	-143.75	5	SND	-61.69	1	SLV	5583.9	17	SLU	0.00	18	SLE R	0.00	1	SLV	0.00
										2									
-28	Max	5	SND	60.80	3	SND	45.14	17	SLU	2214.23	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	5	SND	0.00
-28	Min	3	SND	-60.80	5	SND	-45.14	1	SLV	1264.5	18	SLE R	0.00	3	SND	0.00	1	SLV	0.00
										7									
-7	Max	15	SND	173.06	3	SND	548.52	17	SLU	1601.21	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00	1	SLV	0.00
-7	Min	9	SND	-173.06	5	SND	-548.5	1	SLV	914.47	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00
							2												
-6	Max	7	SND	639.07	15	SND	862.46	17	SLU	2753.8	17	SLU	0.00	17	SLU	0.00	13	SND	0.00
										8									
-6	Min	1	SND	-639.0	9	SND	-862.4	1	SLV	1572.77	18	SLE R	0.00	18	SLE R	0.00	1	SLV	0.00
				7			6												
-5	Max	7	SND	448.08	15	SND	340.28	17	SLU	2985.4	18	SLE R	0.00	1	SLV	0.00	15	SND	0.00
										8									
-5	Min	1	SND	-448.0	9	SND	-340.2	1	SLV	1705.0	1	SLV	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00
				8			8			4									
-4	Max	7	SND	284.36	7	SND	146.77	17	SLU	2996.7	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00	13	SND	0.00
										1									



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

-4	Min	1	SND	-284.31	SND	-146.77	SLV	1711.45	SLV	0.00	18	SLE R	0.00	1	SLV	0.00
				6												
-3	Max	7	SND	193.85	SND	88.53	SLU	3534.7	SLU	0.00	1	SLV	0.00	3	SND	0.00
				7				8								
-3	Min	1	SND	-193.85	SND	-88.53	SLV	2018.7	SLE R	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00
				1				5								
-2	Max	7	SND	115.07	SND	79.84	SLU	2889.4	SLV	0.00	17	SLU	0.00	11	SND	0.00
				7				6								
-2	Min	1	SND	-115.07	SND	-79.84	SLV	1650.2	SLU	0.00	18	SLE R	0.00	1	SLV	0.00
				1				0								
-1	Max	7	SND	46.73	SND	66.76	SLU	977.00	SLE R	0.00	1	SLV	0.00	1	SND	0.00
				7				18								
-1	Min	1	SND	-46.73	SND	-66.76	SLV	557.97	SLU	0.00	17	SLU	0.00	1	SLV	0.00
				1				17								

Sollecitazioni elementi bidimensionali

Nel presente paragrafo sono elencate le tensioni negli elementi bidimensionali risultanti dal calcolo della struttura.

Si riportano di seguito la descrizione della simbologia adottata e l'elenco degli elementi bidimensionali del modello strutturale con le relative tensioni.

Simbologia

Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale

Nodo = Numero del nodo

σ_{xx} = Tensione normale sulle facce perp. all'asse X

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

σ_{zz} = Tensione normale sulle facce perp. all'asse Z

τ_{xz} = Tensione in dir. Z sulle facce perp. all'asse X



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

M_{xx} = Momento che provoca variazione di tensione sulle facce perp.
all'asse X

M_{zz} = Momento che provoca variazione di tensione sulle facce perp.
all'asse Z

M_{xz} = Momento che provoca variazione di tensione tangenziale sulle
facce perp. all'asse X

τ_{zy} = Tensione in dir. Y sulle facce perp. all'asse Z

τ_{xy} = Tensione in dir. Y sulle facce perp. all'asse X

Bid. 402

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
$\sigma_{xx} <daN/mq>$	13	SND	-13	-4775	11	SND	-14	4775	$\sigma_{zz} <daN/mq>$	7	SND	-13	-3477	1	SND	-14	3477
$\tau_{xz} <daN/mq>$	7	SND	-13	-2567	1	SND	-14	2567	$M_{xx} <daNm/m>$	17	SLU	-10	-2600	17	SLU	-38	2204
$M_{zz} <daNm/m>$	17	SLU	-46	-2200	17	SLU	-31	2116	$M_{xz} <daNm/m>$	17	SLU	-29	-293	17	SLU	-35	291
$\tau_{zy} <daN/mq>$	17	SLU	-32	-14981	17	SLU	-32	13580	$\tau_{xy} <daN/mq>$	17	SLU	-41	-14887	17	SLU	-34	14979



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Criteri di progetto utilizzati

Il criterio di progetto è un insieme di parametri utilizzati da ModeSt per effettuare il progetto e/o le verifiche degli elementi strutturali, consentire al progettista di effettuare delle scelte progettuali e creare i disegni esecutivi.

Si riportano di seguito l'elenco dei criteri di progetto utilizzati nel modello strutturale.

Solette/Platee

Generali	
Parametri di progetto	
Controllo resistenza a taglio allo S.L.U. DM 96	No
Progetto e verifica con metodo d'integrazione	No
-Massima dimensione della linea d'integrazione	1.00
Calcolo armature con metodo di Wood	No
Accoppia pilastri per calcolo punzonamento	Si
-Massima distanza come un moltiplicatore dello spessore	1.50
Verifiche a taglio per elementi esistenti come per elementi nuovi	Si
Parametri di disegno	
Disposizione disegno	2A
Particolari nel disegno principale	
-Eliminare le quotature	No
-Eliminare le campiture	No
-Eliminare la numerazione dei pilastri	No
-Eliminare la numerazione delle travi e dei muri	No
Particolari nei disegni secondari	
-Eliminare le quotature	Si
-Eliminare le campiture	Si
-Eliminare la numerazione dei pilastri	Si
-Eliminare la numerazione delle travi e dei muri	Si
Disegno armatura diffusa	No
Posizione particolari punzonamento	In automatico
Copriferro per calcolo lunghezza ferri <cm>	3.50
Risvoltare al bordo i ferri	
-Inferiori	Si
-Superiori	Si



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Lunghezza risvolti ferri al bordo	Pari all'altezza meno due volte il copriferro
Disegno particolare ferri al bordo	Si
Scala disegno particolare ferri al bordo	20.00
Calcolo lunghezza ferri semplificato	No
Stampe	
Tipo di relazione	Sintetica

Specifici	3
Materiali	
-Considera come elemento esistente	No
-Calcestruzzo	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C30/37
-Rck calcestruzzo	370.00
-Modulo elastico <daN/cm²>	330194.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	307.10
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	20.59
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm²>	387.10
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm²>	29.42
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm²>	115.00
-τco <daN/cm²>	6.90
-τc1 <daN/cm²>	20.30
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si
-γc per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Acciaio	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di acciaio	B450C
-Modulo elastico <daN/cm²>	2060000. 00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk)	4500.00



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

<daN/cm ² >	
-Tensione media di snervamento (F _{ym}) <daN/cm ² >	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm ² >	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm ² >	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00
-γ _s per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00
Parametri di calcolo	
Parametri di progetto secondo il D.M. 18	
-Elemento dissipativo	No
-Sollecitazioni dissipative amplificate per elementi di fondazione	Si
Angolo d'armatura <grad>	0.00
Copriferro teorico superiore <cm>	4.00
Copriferro teorico inferiore <cm>	4.00
Tipo di progetto in doppia armatura	
-Tensione pari ai valori amm.	
-Tensione pari ai valori amm. con AfComp/AfTesa minore o pari a	1.00
-Tensione pari ai valori amm. con AfComp/AfTesa pari a	
Min. percentuale di regolamento	
-Platee di fondazione su suolo elastico	No
-Solette di elevazione	Si
Controlla min. armatura di ripartizione	No
Armatura a flessione	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	12
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

-Minimo <cm>	20.00
-Massimo <cm>	20.00
-Incremento <cm>	5.00
Uniformizzazione interassi armatura	No
-Sempre	
-Nella stessa direzione	
-Nella stessa posizione	
Uniformizzazione diametri armatura	No
-Sempre	
-Nella stessa direzione	
-Nella stessa posizione	
Tipo di ottimizzazione armatura a flessione	
-Minimizza il numero dei ferri	
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	x
Verifiche a taglio	
-Escludi punti di verifica sotto piramidi di punzonamento	No
-Escludi punti di verifica sotto muri/bidimensionali	No
Ancoraggi	
Fattore di riduzione per ancoraggio ferri	1.00
Lunghezza ancoraggi armature	
-Calcolata in funzione della Sigmaf	x
-Imposta come multiplo del diametro	
Lunghezza ancoraggi ferri punzonamento	
-Calcolata in funzione della Sigmaf	x
-Imposta come multiplo del diametro	
Armatura a punzonamento	
Fattore di riduzione altezza soletta/platea	0.90
Modifica altezza soletta/platea	Si
Allargamento piastra pilastri in acciaio <cm>	5.00
Distanza dal bordo libero	
-Distanza come un moltiplicatore dello spessore	1.00
-Distanza imposta a <cm>	
Moltiplicatore altezza utile per valutare perimetro efficace (D.M. 18)	2.00
Tolleranza di posizionamento barre	



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

-Distanza come un moltiplicatore dello spessore	0.10
-Distanza imposta a <cm>	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	12
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	14
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	16
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	18
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	20
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	10.00
-Massimo <cm>	20.00
-Incremento <cm>	2.00
Tipo di ottimizzazione armatura a punzonamento	
-Minimizza il numero dei ferri	x
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	
Dati per progettazione agli stati limite	
Gruppo di esigenza	
-Ambiente poco aggressivo	
-Ambiente moderatamente aggressivo	x
-Ambiente molto aggressivo	
Controllo rapporto X/D	No
Barre da considerare tese per verifiche a taglio	
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto	
Incremento <%>	30.00
-Tutte le barre in trazione	

Verifiche e armature solette/platee

Simbologia

Nodo = Numero del nodo

X = Coordinata X del nodo

Y = Coordinata Y del nodo

DV = Direzione di verifica

XX = Verifica per momento Mxx

YY = Verifica per momento Myy

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

elementari

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

c = Ricoprimento dell'armatura

s = Distanza massima tra le barre

K_2 = Coefficiente per distribuzione deformazioni

Φ_{eq} = Diametro equivalente delle barre

Δ_{sm} = Distanza media tra le fessure

A_s = Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace

$A_{c\,eff}$ = Area di calcestruzzo efficace

σ_s = Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata

ε_{sm} = Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)

Wk = Ampiezza caratteristica delle fessure

AfE S = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore

AfE I = Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore

M_y = Momento flettente intorno all'asse Y

M'_{ydy} = Momento resistente massimo in campo sostanzialmente elastico intorno all'asse Y

MRdy = Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y

Sic. = Sicurezza a rottura

AfE St. = Area di ferro effettiva della staffatura

Vsdu = Taglio agente nella direzione del momento ultimo

VRcd = Taglio ultimo lato calcestruzzo

VRsd = Taglio ultimo lato armatura

Vrdu = Taglio ultimo assorbibile dal solo calcestruzzo



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Sic.T = Sicurezza a rottura per taglio

Mom = Momento flettente

σ_c = Tensione nel calcestruzzo

σ_f = Tensione nel ferro

Spess. = Spessore

Cf sup = Copriferro superiore

Cf inf = Copriferro inferiore

Cls = Tipo di calcestruzzo

Fck = Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo

Fctk = Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo

Fcd = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo

Fctd = Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo

Tp = Tipo di acciaio

Fyk = Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio

Fyd = Resistenza di calcolo dell'acciaio

Armatura soletta a quota 0.10

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Spess. <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm ² > q>	Fctk <daN/cm ² > q>	Fcd <daN/cm ² > q>	Fctd <daN/cm ² > q>	Tp	Fyk <daN/cm ² > q>	Fyd <daN/cm ² > q>
30.00	4.00	4.00	C30/37	307.10	20.59	174.02	13.73	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm> >	MRdy <daNm> >	Sic.
-17	3.05	2.00	XX	17	SLU	5.65	5.65	189.43	5984.68	31.594
-32	3.90	4.00	XX	17	SLU	5.65	5.65	-221.92	-5984.68	26.968
-20	5.60	2.00	YY	17	SLU	5.65	5.65	1851.08	5984.68	3.233
-34	5.60	4.00	YY	17	SLU	5.65	5.65	-2060.61	-5984.68	2.904

Stato limite elastico - Verifiche a flessione/pressoflessione



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	M'ydy <daNm>	Sic.
-17	3.05	2.00	XX		1SND	5.65	5.65	108.18	5320.75	49.183
-32	3.90	4.00	XX		1SND	5.65	5.65	-126.74	-5320.75	41.9825
-20	5.60	2.00	YY		1SND	5.65	5.65	1057.17	5320.75	5.033
-34	5.60	4.00	YY		1SND	5.65	5.65	-1176.83	-5320.75	4.5215

Stato limite ultimo - Verifica a taglio del calcestruzzo

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfE St. <cmq/m>	Vsdu <daN>	VRcd <daN>	VRsd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
-34	5.60	4.00	XX		17SLU	5.65	5.65		255.59			12968.70	50.74
-34	5.60	4.00	XX		1SND	5.65	5.65		145.97			12968.70	88.84
-38	3.05	5.00	YY		17SLU	5.65	5.65		3819.77			12968.70	3.40
-38	3.05	5.00	YY		1SND	5.65	5.65		2181.51			12968.70	5.94

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	Mom <daNm>	σ_c <daN/cm ² >	σ_f <daN/cm ² >
-17	3.05	2.00	XX		18SLE R	5.65	5.65	134.70	1.84	99.46
-17	3.05	2.00	XX		20SLE Q	5.65	5.65	108.18	1.47	79.88
-32	3.90	4.00	XX		18SLE R	5.65	5.65	-157.81	2.15	116.52
-32	3.90	4.00	XX		20SLE Q	5.65	5.65	-126.74	1.73	93.58
-20	5.60	2.00	YY		18SLE R	5.65	5.65	1316.32	17.93	971.90
-20	5.60	2.00	YY		20SLE Q	5.65	5.65	1057.17	14.40	780.56
-34	5.60	4.00	YY		18SLE R	5.65	5.65	-1465.32	19.96	1081.91
-34	5.60	4.00	YY		20SLE Q	5.65	5.65	-1176.83	16.03	868.91

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	c <mm>	s <mm>	K ₂	Φ _{eq}	Δ _{sm} <mm>	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cm q>	ε _{sm}	Wk <mm>
-17	3.05	2.00	XX	20	SLE Q	34.00	200.0 0	0.50	12.00	240.3 4	5.65	812.12	79.88	0.02	0.01
-17	3.05	2.00	XX	19	SLE F	34.00	200.0 0	0.50	12.00	240.3 4	5.65	812.12	85.47	0.02	0.01
-32	3.90	4.00	XX	20	SLE Q	34.00	200.0 0	0.50	12.00	240.3 4	5.65	812.12	93.58	0.03	0.01
-32	3.90	4.00	XX	19	SLE F	34.00	200.0 0	0.50	12.00	240.3 4	5.65	812.12	100.13	0.03	0.01
-20	5.60	2.00	YY	20	SLE Q	34.00	200.0 0	0.50	12.00	240.3 4	5.65	812.12	780.56	0.23	0.09
-20	5.60	2.00	YY	19	SLE F	34.00	200.0 0	0.50	12.00	240.3 4	5.65	812.12	835.23	0.24	0.10
-34	5.60	4.00	YY	20	SLE Q	34.00	200.0 0	0.50	12.00	240.3 4	5.65	812.12	868.91	0.25	0.10
-34	5.60	4.00	YY	19	SLE F	34.00	200.0 0	0.50	12.00	240.3 4	5.65	812.12	929.77	0.27	0.11



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni

Il criterio di progetto geotecnico è un insieme di parametri utilizzati da ModeSt per la caratterizzazione degli strati e la verifica di capacità portante degli elementi di fondazione: travi, platee, pali, plinti e plinti su pali.

I parametri per la caratterizzazione degli strati stabiliscono i metodi per l'elaborazione dei risultati delle prove in sito al fine di calcolare i parametri geotecnici dei singoli strati presenti nella colonna stratigrafica.

I parametri per la verifica di capacità portante stabiliscono i metodi per l'elaborazione dei parametri dell'intera colonna stratigrafica al fine di effettuare le verifiche di capacità portante e il calcolo dei cedimenti delle fondazioni superficiali presenti nella struttura. Tali metodi sono quindi stabiliti indipendentemente dal numero del criterio di progetto assegnato ai singoli strati della colonna stratigrafica. Si riportano di seguito l'elenco dei criteri di progetto utilizzati nel modello strutturale.

Fondazioni superficiali

Generali	
Generali	
Condizioni di calcolo per terreni coesivi	Sia drenate che non drenate
Calcolo di a' dal rapporto con c'	1.00
Calcolo di a_u dal rapporto con c_u	1.00
Calcolo di σ' dal rapporto con ϕ'	1.00
Considera l'angolo di attrito in deformazione piana per fondazioni nastriformi	No
Calcolo dei parametri rappresentativi per terreni stratificati	Media pesata
-Calcola i valori medi dell'angolo di attrito secondo la sua tangente	No
Capacità portante in condizioni statiche	
Calcolo della capacità portante per rottura generale	Brinch - Hansen (1970)
-Combinazione dei fattori di forma e di inclinazione del carico	Considera entrambi
-Considera il fattore di riduzione per platee	No
-Considera gli effetti dell'eccentricità del carico con un unico fattore riduttivo	No
Considera eccentricità e inclinazione dei carichi attraverso domini di interazione	No
-Parametro correttivo del momento	0.00
-Parametro correttivo del carico orizzontale	0.00
Calcolo della capacità portante per rottura locale	Si
	Vesic (1975)



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

Calcolo della capacità portante per rottura per punzonamento	No
Calcolo della capacità portante per scorrimento	No
-Percentuale di carico orizzontale assorbito dai cordoli <%>	0.00
-Percentuale di spinta passiva mobilitata <%>	0.00
Calcolo della capacità portante per sollevamento	No
Capacità portante in condizioni sismiche	
Calcolo della capacità portante per rottura generale	No
Riduzione dell'angolo d'attrito per terreni incoerenti ben addensati	No
Calcolo della capacità portante per scorrimento	No
-Percentuale di carico orizzontale assorbito dai cordoli <%>	0.00
-Percentuale di spinta passiva mobilitata <%>	0.00
Cedimenti	
Cedimenti	Bowles
-Spessore del terreno responsabile del cedimento	
-Dal rapporto con le dimensioni della fondazione pari a	5.00
Considera pressioni di esercizio al netto delle tensioni litostatiche	No
Calcola costante di sottofondo per pressioni di esercizio	No
Limita costante di sottofondo ad un valore	No

Fondazioni profonde

Generali	
Generali	
Calcolo capacità portante per carichi verticali	Secondo formule statiche
Considera capacità portante	Entrambe
Condizioni di calcolo per terreni coesivi	Sia drenate che non drenate
Calcolo della profondità critica	No
Effettua calcolo elasto-plastico per cedimenti	Si
Effettua calcolo elasto-plastico per spostamenti orizzontali	Si
Rapporto di elasticità trazione/compressione pari a	1.00
Fattori di correlazione	1.70



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Considera fattori di correlazione anche per carichi orizzontali	No
Considera peso del palo	No
Divisore del raggio del palo per lunghezza conci	1.00
Max numero conci palo	50.00
Attrito laterale limite da prove in sito	
Correlato con prove CPT	No
Correlato con prove SPT	No
Fattore di riduzione attrito laterale per pali trivellati	No
Pressione limite alla base da prove in sito	
Correlata con prove CPT	No
Correlata con prove SPT	No
Fattore di riduzione pressione limite alla base per pali trivellati	No
Spostamenti orizzontali	
Spostamenti orizzontali	Risposta elastica in funzione della stratigrafia

Specifici											o
Attrito laterale limite											
Calcolo dell'attrito laterale limite	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Condizioni non drenate											
-Calcolo di α											
-Pari a											
-A.G.I. (1984)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-A.P.I. (1984)											
-Viggiani (1999)											
-Olson e Dennis (1982)											
-Stas e Kulhavy (1984)											
-Skempton (1986)											
-Reese e O'Neill (1989)											
-Metodo di Bustamente e Doix (1985) per micropali	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Iniezioni ripetute	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

-Unica iniezione											
-Condizioni drenate											
-Calcolo di β											
-Pari a	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
-Reese e O'Neill (1989)											
-Calcolato											
-Calcolo di k											
-Pari a											
-Dal rapporto con k_0 pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Fleming (1985)											
-Calcolo di δ											
-Pari a <grad>											
-Dal rapporto con ϕ' pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Calcolo di a' dal rapporto con c'	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Calcolo dell'attrito laterale limite per trazione											
-Considera i risultati del calcolo per l'attrito laterale limite percompressione con un fattore di riduzione pari a	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
-Sowa (1970)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Bowles (1991)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Considera l'effetto dell'attrito negativo	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Coefficiente di Lambe											
Pressione limite alla base											
Calcolo della pressione limite alla base del palo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Terzaghi (1943)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Meyerhof (1963)											
-Hansen (1970)											
-Vesic (1975)											
-Berezantzev (1961)											
-Berezantzev (1965)											
-Stagg e Zienkiewicz (1968)											
-Relazione generale, coefficienti di capacità portante											
-In condizioni drenate											
- N_q											
- N_c											
-In condizioni non drenate											
- N_c											
-Fattore di riduzione per terreni coesivi sovraconsolidati	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Cedimenti											
Risposta elastica laterale											
-Calcolata dalla rigidezza dello strato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente di influenza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-Pari a <daN/mq>											
Risposta elastica alla base											
-Calcolata dalla rigidezza dello strato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a <daN/mq>											
Spostamenti orizzontali											
Risposta elastica											
-Vesic (1961)											
-Broms (1964)											
-Glick (1948)											
-Chen (1978)											
-Pari a <daN/mq>											
-Dal modulo elastico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente effetto tridimensionale	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Resistenza limite											
-Calcolata dai parametri plastici	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente effetto tridimensionale resistenza per attrito	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
-Coefficiente effetto tridimensionale resistenza per coesione	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-Pari a <daN/mq>											

Caratterizzazione

Specifici											o
Informazioni preliminari											
Coefficiente di uniformità	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Definizione della composizione granulometrica, per terreni incoerenti	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Sabbia fine uniforme	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Sabbia fine ben gradata - sabbia media uniforme											
-Sabbia media ben gradata - sabbia grossa uniforme											
-Sabbia e ghiaia - ghiaia media											



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Definizione indici compressibilità edometrica, per terreni coesivi	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Indice di compressione (Cc)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Indice di ricomprensione (Cr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Considera incremento preconsolidazione costante	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Correggi NSPT se la misura è sottofalda	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Densità relativa										
Correlata con prove SPT										
-Terzaghi e Peck (1948)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Gibbs e Holtz (1957)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Meyerhof (1957)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Schultze e Menzenbach (1961)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Bazaara (1967)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Marcuson e Bieganousky (1977)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Skempton (1986)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Correlata con prove CPT										
-Schmertmann (1976)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Jamolkowski et al. (1985)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Baldi et al. (1986)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Angolo d'attrito										
Correlato con prove SPT										
-Terzaghi e Peck (1948)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Schmertmann (1975)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Wolff (1989)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Hatanaka e Uchida (1996)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Road Bridge Specification	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Owasaki e Iwasaki	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Japanese National Railway	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Peck-Hanson e Thornburn	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-De Mello	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Correlato con prove CPT										
-Robertson e Campanella (1983)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

-Durgunoglu e Mitchell	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Caquot	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Correlata con proprietà indice										
-In funzione della densità relativa, per terreni incoerenti	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-In funzione dell'indice di plasticità, per terreni coesivi	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Coesione non drenata										
Correlata con prove SPT										
-Hara et al. (1971)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Stroud (1974)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Correlata con prove CPT										
-Mayne e Kemper (1988)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Lunne e Eide	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Correlata con proprietà indice										
-Bjerrum e Simons (1960)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Skempton (1953)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Calcolata da $\sigma'v_0$ con moltiplicatore pari a	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Caratteristiche litostatiche										
Grado di sovraconsolidazione										
-Correlato con prove SPT										
-Mayne e Kemper (1988)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Correlato con prove CPT										
-Mayne e Kemper (1988)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Coefficiente di spinta a riposo										
-Calcolo di k_0 (NC)										
-Jaky (1936)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

-Brooker e Ireland (1965)											
-Alpan (1967)											
-Massarsch (1979)											
-Correlato con Dr											
-Calcolato dal coefficiente di Poisson											
-Calcolo di α											
-Pari a											
-Kulhawy (1989)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Alpan (1967) per terreni coesivi											
-Alpan (1967) per terreni incoerenti											
-Correlato con Dr											
Parametri elastici											
Correlati con prove GFS											
Correlati con prove SPT											
-Stroud e Butler (1975)											
-Stroud (1989)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Schmertmann (1978)											
-Farrent											
-Menzenbach e Malcev											
-D'Appolonia											
-Schulze e Menzenbach											
-Crespellani e Vannucchi											
-Ohsaki e Iwasaki, per sabbie											
-Ohsaki e Iwasaki, per sabbie con fini											
Correlati con prove CPT											
-Schmertmann (1977)											
-Robertson e Campanella (1983)											
-Kulhawy e Mayne (1990)											
-Rix e Stokoe (1992)											
-Mayne e Rix (1993)											
Fattore correttivo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Geotecnica

Elenco unità geotecniche

L'unità geotecnica è individuata da una numerazione univoca, da una descrizione specificata dal progettista, da una classificazione, dai pesi, dai parametri plastici, dalle caratteristiche litostatiche e dai parametri elastici.

Si riportano di seguito l'elenco delle unità geotecniche utilizzate nel modello strutturale.

1 Riporto:

Classificazione: Non classificato

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1450.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{sat} = 2000.00$ daN/mc

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 22.00$ grad
- Coesione efficace: $c' = 0.00$ daN/mq
- Coesione non drenata: $c_u = 1.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $OCR = 1.00$
- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.50$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 1000000.00$ daN/mq
- Modulo elastico tangenziale: $G = 400000.00$ daN/mq
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 0.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.25$
- Modulo edometrico: $E_{ed} = 1200000.00$ daN/mq
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 1200000.00$ daN/mq

2 Argilla bassa o media plasticità bassa consistenza:

Classificazione: Coesivo

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1950.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{sat} = 2000.00$ daN/mc



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Proprietà indice:

- Indice di plasticità: $I_p = 30.00 <\%>$

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 20.00 \text{ grad}$

- Coesione efficace: $c' = 600.00 \text{ daN/mq}$

- Coesione non drenata: $c_u = 4000.00 \text{ daN/mq}$

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $OCR = 1.00$

- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.66$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 250000.00 \text{ daN/mq}$

- Modulo elastico tangenziale: $G = 89285.70 \text{ daN/mq}$

- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 0.00$

- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.40$

- Modulo edometrico: $E_{ed} = 535714.00 \text{ daN/mq}$

- Modulo elastico non drenato: $E_u = 267857.00 \text{ daN/mq}$

3 Argilla bassa o media plasticità alta consistenza:

Classificazione: Coesivo

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1600.00 \text{ daN/mc}$

- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{sat} = 1740.00 \text{ daN/mc}$

Proprietà indice:

- Indice di plasticità: $I_p = 10.00 <\%>$

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 20.00 \text{ grad}$

- Coesione efficace: $c' = 2200.00 \text{ daN/mq}$

- Coesione non drenata: $c_u = 50000.00 \text{ daN/mq}$

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $OCR = 1.00$

- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.66$

Parametri elastici:



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

- Modulo elastico normale: $E = 750000.00 \text{ daN/mq}$
- Modulo elastico tangenziale: $G = 267857.00 \text{ daN/mq}$
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 0.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.40$
- Modulo edometrico: $E_{ed} = 1607140.00 \text{ daN/mq}$
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 803571.00 \text{ daN/mq}$

4 coltre alterica di micascisti:

Classificazione: Roccia

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1850.00 \text{ daN/mc}$
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{sat} = 1850.00 \text{ daN/mc}$

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 26.00 \text{ grad}$
- Coesione efficace: $c' = 500.00 \text{ daN/mq}$

Caratteristiche litostatiche:

- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.30$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 2020000.00 \text{ daN/mq}$
- Modulo elastico tangenziale: $G = 576923.00 \text{ daN/mq}$
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 0.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.30$
- Modulo edometrico: $E_{ed} = 1500000.00 \text{ daN/mq}$
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 0.00 \text{ daN/mq}$

5 micascisti:

Classificazione: Roccia

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 2650.00 \text{ daN/mc}$
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{sat} = 2650.00 \text{ daN/mc}$

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 45.00 \text{ grad}$
- Coesione efficace: $c' = 27000.00 \text{ daN/mq}$

Caratteristiche litostatiche:



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.25$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 16700000.00 \text{ daN/mq}$

- Modulo elastico tangenziale: $G = 6250000.00 \text{ daN/mq}$

- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 0.00$

- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.20$

- Modulo edometrico: $E_{ed} = 15000000.00 \text{ daN/mq}$

- Modulo elastico non drenato: $E_u = 0.00 \text{ daN/mq}$

Elenco colonne stratigrafiche

La colonna stratigrafica è individuata da una numerazione univoca e da una descrizione specificata dal progettista.

La colonna stratigrafica è composta da una serie di strati di altezza pari alla differenza tra le quote della superficie superiore degli strati. Ogni strato è composto da un'unità geotecnica con relativa classificazione e criterio di progetto.

Si riportano di seguito la descrizione della simbologia adottata e l'elenco delle colonne stratigrafiche utilizzate nel modello strutturale.

Colonna stratigrafica numero 1

Posizione: $X=0.00 \text{ <m>}$ $Y=0.00 \text{ <m>}$ $Z=0.00 \text{ <m>}$

Falda non presente

Simbologia

St. = Strato

z = Profondità della superficie superiore dello strato

Unità geotecnica = Unità geotecnica

Class. = Classificazione
Coes. = Coesivo
Inc. = Incoerente
Roc. = Roccia
N. c. = Non classificato

γ = Peso specifico del terreno naturale

γ_{sat} = Peso specifico del terreno saturo

D_r = Densità relativa

I_p = Indice di plasticità

ϕ' = Angolo di attrito efficace



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

c' = Coesione efficace
 c_u = Coesione non drenata
 OCR = Grado di sovraconsolidazione
 κ_0 = Coeff. di spinta a riposo
 Crit. = Criterio di progetto

St.	z <m>	Unità geotecnica	Class.	γ <daN/mc >	γ_{sat} <daN/mc >	D_r	I_p	ϕ' <grad>	c' <daN/mq >	c_u <daN/mq >	OCR	κ_0	Crit.
1	0.00	1 Riporto	N. c.	1450.00	2000.00			22.00	0.00	1.00	1.00	0.50	1
2	1.00	4 coltre alterica di micasisti	Roc.	1850.00	1850.00			26.00	500.00			0.30	1
3	2.00	5 micasisti	Roc.	2650.00	2650.00			45.00	27000.00			0.25	1

Simbologia

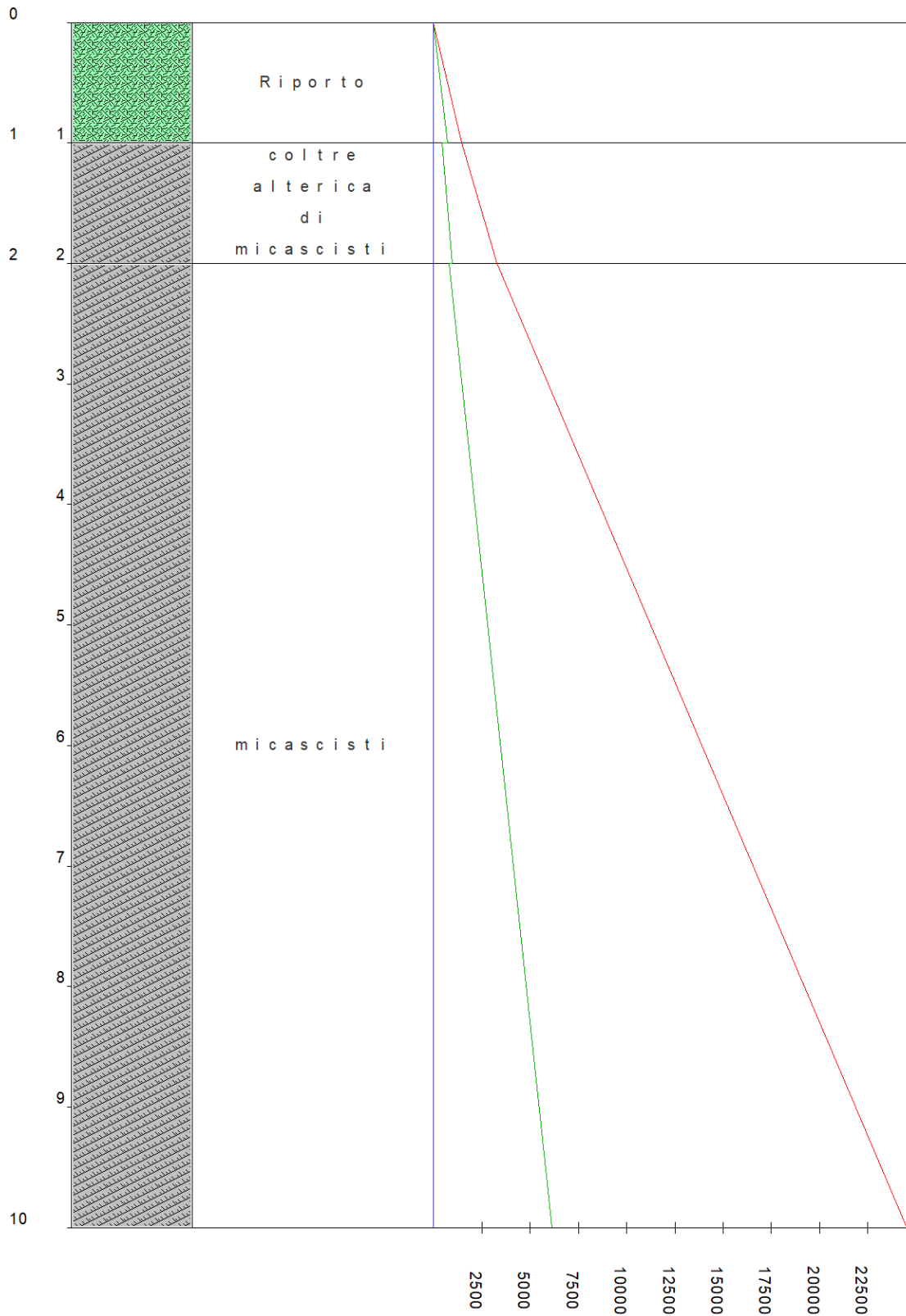
St. = Strato
 z = Profondità della superficie superiore dello strato
 E = Modulo elastico normale
 G = Modulo elastico tangenziale
 k_j = Esponente del parametro tensionale
 ν = Coeff. di Poisson
 E_{ed} = Modulo edometrico
 E_u = Modulo elastico non drenato
 Crit. = Criterio di progetto

St.	z <m>	E <daN/mq>	G <daN/mq>	k_j	ν	E_{ed} <daN/mq>	E_u <daN/mq >	Crit.
1	0.00	1000000.00	400000.00	0.00	0.25	1200000.00	1200000.100	1
2	1.00	2020000.00	576923.00	0.00	0.30	1500000.00	0.00	1
3	2.00	16700000.00	6250000.00	0.00	0.20	15000000.00	0.00	1



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Strati Commenti Pressioni litostatiche





“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

Figura numero 4: Colonna stratigrafica numero 1



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Sintesi

Nel presente paragrafo vengono riportati una serie di dati che agevolano la compilazione delle schede del SI-ERC (Regione Calabria) e della Regione Abruzzo, dell'Allegato B della Regione Lazio e del Modulo 12 della Regione Lombardia.

I dati seguono, quanto più possibile, l'ordine di quelli richiesti nelle suddette schede.

Tipo di normativa: stati limite D.M. 18

Tipo di calcolo: analisi sismica statica

Dati generali della struttura

- Sito di costruzione: Arcipelago Toscano, Isole
Egadi, Pantelleria, Sardegna, Lampedusa, Linosa, Ponza, Palmarola, Zannone

Pericolosità sismica di base

Simbologia

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

T_R = Periodo di ritorno <anni>

A_g = Accelerazione orizzontale massima al sito

F_o = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

F_V = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione verticale

T_{c^*} = Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale <sec>

S_s = Coefficiente di amplificazione stratigrafica



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

- C_c = Coefficiente funzione della categoria del suolo
 S = Coefficiente di amplificazione stratigrafica e topografica
 TC = Periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante
 TB = Periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante
 TD = Periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante

TCC	T_R	A_g <g>	F_o	F_V	T_c^*	S_s	C_c	S	TC	TB	TD
SLD	50	0.0235	2.67	0.55	0.30	1.80	2.30	1.80	0.68	0.23	1.69
SLV	475	0.050 0	2.88	0.87	0.34	1.80	2.14	1.80	0.73	0.24	1.80

- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale V_N : 50.00
- Classe d'uso: Classe II
- Coefficiente d'uso CU : 1.00
- Periodo di riferimento VR : 50.00

Dati di progetto

- Categoria del suolo di fondazione: D
- Tipologia strutturale: c.a. o prefabbricata a telaio a più piani e più campate

Periodo T_1	0.233
Coeff. λ SLD	1.00
Coeff. λ SLV	1.00
Rapporto di sovreresistenza (α_u/α_1)	1.30
Valore di riferimento del fattore di comportamento (q_0)	3.90
Fattore riduttivo (K_w)	1.00
Fattore riduttivo regolarità in altezza (K_R)	1.00
Fattore di comportamento dissipativo (q)	3.90
Fattore di comportamento non dissipativo	1.50



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

(qND)	
Fattore di comportamento per SLD (qD)	1.50

- Categoria topografica: T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
- Coeff. amplificazione topografica S_T : 1.00
- Accelerazione di picco del terreno $A_g S$: 0.09 <g>
- Quota di riferimento: 0.00 <m>
- Altezza della struttura: 0.00 <m>
- Numero piani edificio: 1
- Coefficiente θ : 0.00
- Edificio regolare in altezza: Sì
- Edificio regolare in pianta: Sì
- Struttura dissipativa: Sì
- Classe di duttilità: Classe B
- Fattore di comportamento per sisma verticale (q_v): 1.50
- Smorzamento spettro: 5.00%

Spettro SLD.TXT :

0.0000 0.4150
0.0500 0.4864
0.1000 0.5577
0.1500 0.6291
0.2000 0.7005
0.2267 0.7386
0.2500 0.7386
0.3000 0.7386
0.3500 0.7386
0.4000 0.7386
0.4500 0.7386
0.5000 0.7386
0.5500 0.7386
0.6000 0.7386
0.6500 0.7386
0.6801 0.7386
0.7000 0.7176
0.7500 0.6698
0.8000 0.6279



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

0.8500 0.5910
0.9000 0.5581
0.9500 0.5288
1.0000 0.5023
1.0500 0.4784
1.1000 0.4567
1.1500 0.4368
1.2000 0.4186
1.2500 0.4019
1.3000 0.3864
1.3500 0.3721
1.4000 0.3588
1.4500 0.3464
1.5000 0.3349
1.5500 0.3241
1.6000 0.3140
1.6500 0.3044
1.6940 0.2965
1.7000 0.2944
1.7500 0.2779
1.8000 0.2626
1.8500 0.2486
1.9000 0.2357
1.9500 0.2238
2.0000 0.2127
2.0500 0.2025
2.1000 0.1930
2.1500 0.1841
2.2000 0.1758
2.2500 0.1681
2.3000 0.1609
2.3500 0.1541
2.4000 0.1477
2.4500 0.1418
2.5000 0.1362
2.5500 0.1309
2.6000 0.1259
2.6500 0.1212



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

2.7000	0.1167
2.7500	0.1125
2.8000	0.1085
2.8500	0.1048
2.9000	0.1012
2.9500	0.0978
3.0000	0.0945
3.0500	0.0915
3.1000	0.0885
3.1500	0.0858
3.2000	0.0831
3.2500	0.0806
3.3000	0.0781
3.3500	0.0758
3.4000	0.0736
3.4500	0.0715
3.5000	0.0695
3.5500	0.0675
3.6000	0.0657
3.6500	0.0639
3.7000	0.0622
3.7500	0.0605
3.8000	0.0589
3.8500	0.0574
3.9000	0.0559
3.9500	0.0545
4.0000	0.0532

Spettro SLV.TXT :

0.0000	0.8829
0.0500	0.8354
0.1000	0.7879
0.1500	0.7403
0.2000	0.6928
0.2430	0.6520
0.2500	0.6520
0.3000	0.6520



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

0.3500 0.6520
0.4000 0.6520
0.4500 0.6520
0.5000 0.6520
0.5500 0.6520
0.6000 0.6520
0.6500 0.6520
0.7000 0.6520
0.7289 0.6520
0.7500 0.6336
0.8000 0.5940
0.8500 0.5591
0.9000 0.5280
0.9500 0.5002
1.0000 0.4752
1.0500 0.4526
1.1000 0.4320
1.1500 0.4132
1.2000 0.3960
1.2500 0.3802
1.3000 0.3655
1.3500 0.3520
1.4000 0.3394
1.4500 0.3277
1.5000 0.3168
1.5500 0.3066
1.6000 0.2970
1.6500 0.2880
1.7000 0.2795
1.7500 0.2716
1.8000 0.2640
1.8500 0.2499
1.9000 0.2369
1.9500 0.2250
2.0000 0.2138
2.0500 0.2035
2.1000 0.1940
2.1500 0.1850



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

2.2000	0.1767
2.2500	0.1690
2.3000	0.1617
2.3500	0.1549
2.4000	0.1485
2.4500	0.1425
2.5000	0.1369
2.5500	0.1315
2.6000	0.1265
2.6500	0.1218
2.7000	0.1173
2.7500	0.1131
2.8000	0.1091
2.8500	0.1053
2.9000	0.1017
2.9500	0.0983
3.0000	0.0981
3.0500	0.0981
3.1000	0.0981
3.1500	0.0981
3.2000	0.0981
3.2500	0.0981
3.3000	0.0981
3.3500	0.0981
3.4000	0.0981
3.4500	0.0981
3.5000	0.0981
3.5500	0.0981
3.6000	0.0981
3.6500	0.0981
3.7000	0.0981
3.7500	0.0981
3.8000	0.0981
3.8500	0.0981
3.9000	0.0981
3.9500	0.0981
4.0000	0.0981



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

Spettro SND.TXT :

0.0000	0.8829
0.0500	1.0501
0.1000	1.2172
0.1500	1.3844
0.2000	1.5516
0.2430	1.6952
0.2500	1.6952
0.3000	1.6952
0.3500	1.6952
0.4000	1.6952
0.4500	1.6952
0.5000	1.6952
0.5500	1.6952
0.6000	1.6952
0.6500	1.6952
0.7000	1.6952
0.7289	1.6952
0.7500	1.6474
0.8000	1.5444
0.8500	1.4536
0.9000	1.3728
0.9500	1.3006
1.0000	1.2356
1.0500	1.1767
1.1000	1.1232
1.1500	1.0744
1.2000	1.0296
1.2500	0.9884
1.3000	0.9504
1.3500	0.9152
1.4000	0.8825
1.4500	0.8521
1.5000	0.8237
1.5500	0.7971
1.6000	0.7722
1.6500	0.7488



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

1.7000	0.7268
1.7500	0.7060
1.8000	0.6864
1.8500	0.6498
1.9000	0.6161
1.9500	0.5849
2.0000	0.5560
2.0500	0.5292
2.1000	0.5043
2.1500	0.4811
2.2000	0.4595
2.2500	0.4393
2.3000	0.4204
2.3500	0.4027
2.4000	0.3861
2.4500	0.3705
2.5000	0.3558
2.5500	0.3420
2.6000	0.3290
2.6500	0.3167
2.7000	0.3051
2.7500	0.2941
2.8000	0.2837
2.8500	0.2738
2.9000	0.2644
2.9500	0.2556
3.0000	0.2471
3.0500	0.2391
3.1000	0.2314
3.1500	0.2241
3.2000	0.2172
3.2500	0.2106
3.3000	0.2042
3.3500	0.1982
3.4000	0.1924
3.4500	0.1869
3.5000	0.1816
3.5500	0.1765



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

3.6000 0.1716
3.6500 0.1669
3.7000 0.1625
3.7500 0.1582
3.8000 0.1540
3.8500 0.1500
3.9000 0.1462
3.9500 0.1425
4.0000 0.1390

Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare
Comm. = Commento
Tipo = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
CCE
Sic. = Contributo alla sicurezza
F = a favore
S = a sfavore
A = ambigua
Var. = Tipo di variabilità
B = di base
I = indipendente
A = ambigua
s = Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)
Dir. = Direzione del vento
Tipo = Tipologia di pressione vento
M = Massimizzata
E = Esterna
I = Interna
Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X
My = Moltiplicatore della massa in dir. Y
Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z
Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X
Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia
intorno all'asse Z

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	s	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	Peso proprio strutture		1S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2	Permanenti portati		2S	--	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3	accidentali		9S	B	1.00	--	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Elenco masse nodi

Simbologia

Nodo = Numero del
nodo

Mo = Massa
orizzontale

Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>
-59	1203.46	-58	2084.36	-57	3693.88	-56	3045.49	-55	884.17	-54	1719.23	-47	2783.51
-27	6451.20	-20	6156.47	-14	6745.92							-41	3467.93

Totali masse nodi

Mo <kg>
38235.60

Materiali

Cemento armato

Elenco dei criteri di progetto e delle loro principali caratteristiche meccaniche utilizzate:

Solette/Platee: 3

Calcestruzzo



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Tipo di calcestruzzo: C30/37

Rck calcestruzzo (Rck calcestruzzo) <daN/cm²>: 370.00

Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo (Fck) <daN/cm²>: 307.10

Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo (Fctk) <daN/cm²>: 20.59

α_{cc} : 0.85

γ_c : 1.50

Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo (Fcd) <daN/cm²>: 174.02

Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo (Fctd) <daN/cm²>: 13.73

Acciaio

Tipo di acciaio: B450C

Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio (Fyk) <daN/cm²>: 4500.00

γ_s : 1.15

Resistenza di calcolo dell'acciaio (Fyd) <daN/cm²>: 3913.04

Prove in sito

La prova in sito è individuata da una numerazione univoca, dal tipo di prova e da una descrizione specificata dal progettista.

La prova in sito è composta dall'insieme delle misure relative alle varie profondità di lettura.

Si riportano di seguito la descrizione della simbologia adottata e l'elenco delle prove in sito utilizzate nel modello strutturale.

Elenco colonne stratigrafiche

Simbologia

St. = Strato

z = Profondità della superficie superiore dello strato

Spess. = Spessore

Unità = Unità geotecnica

geotecnica

Class. = Classificazione

Coes. = Coesivo

Inc. = Incoerente

Roc. = Roccia

N. c. = Non classificato

γ = Peso specifico del terreno naturale

γ_{sat} = Peso specifico del terreno saturo



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

ϕ' = Angolo di attrito efficace
 c' = Coesione efficace
 c_u = Coesione non drenata
 E = Modulo elastico normale
 G = Modulo elastico tangenziale
 E_{ed} = Modulo edometrico

Colonna stratigrafica numero 1

St.	z <m>	Spess. <cm>	Unità geotecnica	Class.	γ <daN/mc >	γ_{sat} <daN/mc >	ϕ' <grad>	c' <daN/mq >	c_u <daN/mq >	E <daN/mq>	G <daN/mq>	E_{ed} <daN/mq>
1	0.00	1.00	1 Riporto	N. C.	1450.00	2000.00	22.00	0.00	1.00	1000000.0 0	400000.0 0	1200000.0 0
2	1.00	1.00	4 coltre alterica di Roc. micascisti	Roc.	1850.00	1850.00	26.00	500.00		2020000.0 0	576923.00	1500000.0 0
3	2.00	--	5 micascisti	Roc.	2650.00	2650.00	45.00	27000.00		16700000. 00	6250000. 00	15000000. 00

Le verifiche degli elementi di fondazione sono state effettuate utilizzando l'approccio 2 - Combinazione 1. Coefficienti parziali per le azioni, per verifiche in condizioni statiche:

Permanenti strutturali, sicurezza a favore $\gamma_A = 1.00$;
 Permanenti strutturali, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.30$;
 Permanenti non strutturali, sicurezza a favore $\gamma_A = 0.00$;
 Permanenti non strutturali, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.50$;
 Variabili, sicurezza a favore $\gamma_A = 0.00$;
 Variabili, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.50$.

I coefficienti parziali per le azioni sono posti pari all'unità per le verifiche in condizioni sismiche.

Tali coefficienti sono comunque desumibili dalla tabella delle combinazioni delle CCE (Parametri di calcolo).

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici:

Tangente dell'angolo di attrito $\gamma_M = 1.00$;
 Coesione efficace $\gamma_M = 1.00$;
 Coesione non drenata $\gamma_M = 1.00$;

Coefficienti parziali per la resistenza delle fondazioni superficiali:



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

Capacità portante $\gamma_R = 2.30$;

Scorrimento $\gamma_R = 1.10$;

Coefficienti parziali per la resistenza delle fondazioni profonde:

Per pali infissi:

Resistenza alla base $\gamma_{R,b} = 1.15$;

Resistenza laterale in compressione $\gamma_{R,s} = 1.15$;

Resistenza laterale in trazione $\gamma_{R,t} = 1.25$;

Per pali trivellati:

Resistenza alla base $\gamma_{R,b} = 1.35$;

Resistenza laterale in compressione $\gamma_{R,s} = 1.15$;

Resistenza laterale in trazione $\gamma_{R,t} = 1.25$;

Per pali ad elica continua:

Resistenza alla base $\gamma_{R,b} = 1.30$;

Resistenza laterale in compressione $\gamma_{R,s} = 1.15$;

Resistenza laterale in trazione $\gamma_{R,t} = 1.25$;

Fattore di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica desumibile dai criteri di progetto.

Spostamenti massimi d'impalcato

Simbologia

Imp. = Numero dell'impalcato

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

Nodo = Numero del nodo



"Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale"
Progetto esecutivo

Sx = Spostamento in dir. X

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Sy = Spostamento in dir. Y

Imp.	TCC	Nodo	Sx <cm>	CC	Nodo	Sy <cm>	CC
1	SLD	-20	0.0000 0	4	-20	0.0000 0	10
1	SLV	-20	0.00109	3	-20	0.00100	9

Minimo coefficiente di sicurezza

Simbologia

Elem. = Elemento

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

SND = Stato limite di salvaguardia della vita (non dissipativo)

TV = Tipo di verifica

PRFL = Flessione e pressoflessione

TAG = Taglio o altre rotture fragili

NOD = Nodi in c.a. e collegamenti in acciaio

STAB = Stabilità

CP = Capacità portante



“Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 1° in località Porto Torres - Ristrutturazione vasca di carico di Casteldoria in agro di S.M. Coghinas - Ristrutturazione vasca terminale linea Coghinas 2° in località Truncu Reale”
Progetto esecutivo

RNP = Resistenza nel piano

RFP = Resistenza fuori piano

CIN = Cinematismi

CON = Connessioni

Sic. = Sicurezza

Tabella elementi e minimo coefficiente di sicurezza

Elem.	CC	TCC	TV	Sic.
Platea a quota 0.1	17	SLU	PRFL	2.90
Platea a quota 0.1	17	SLU	TAG	3.40

Minimo coefficiente di sicurezza: 2.90