



CITTÀ METROPOLITANA
DI FIRENZE

DIPARTIMENTO SVILUPPO
AREA TERRITORIALE

SR 69 "Del Valdarno" ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE INCISA - REGGELLO

PROGETTO ESECUTIVO

A9-Fascicolo dei calcoli

TAVOLA N.

E_R_03_05

SCALA: N.A.

NOME FILE: -

Data redazione elaborato:

C.U.P.:

PRATICA N. VNO2011/0001-1

Novembre 2017

R.U.P.: Carlo Ferrante

PROGETTISTA:

Ing. **LUCA BIAGINI**

Piazza M. Ficino n. 84
Figline e Incisa Valdarno (FI)
Tel. +39 055 952895
email: lucabiagini@gmail.com

COLLABORATORI:

**COORDINATORE PER LA
SICUREZZA:**

Arch. Anna Brunelli

Percorso: -

DIREZIONE VIABILITÀ, LL.PP.
PROTEZIONE CIVILE, FORESTAZIONE
E GESTIONE IMMOBILI



:

SOMMARIO

SOMMARIO	1
1 A9 – FASCICOLO DEI CALCOLI	2
1.1 FONDAZIONI DEI PMV	2
1.2 FONDAZIONI DELLA TORRE FARO	39



:

1 A9 – FASCICOLO DEI CALCOLI

1.1 FONDAZIONI DEI PMV

Si riposta a seguire l'intero fascicolo dei calcoli prodotto dal software impiegato relativo alla fondazione dei PMV.



:

Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
 ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
 INCISA-REGGELLO
 Progetto dell'istallazione delle
 barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Sommario

Introduzione.....	2
Sistemi di riferimento.....	2
Rotazioni e momenti.....	2
Normativa di riferimento.....	2
Unità di misura.....	3
Geometria.....	3
Elenco vincoli nodi.....	3
Elenco costanti elastiche nodali.....	3
Elenco nodi.....	3
Elenco materiali.....	4
Elenco sezioni aste.....	4
Elenco vincoli aste.....	4
Elenco aste.....	5
Elenco tipi plinti/pali.....	5
Elenco plinti/pali.....	6
Carichi.....	6
Condizioni di carico elementari.....	6
Elenco carichi nodi Condizione di carico n. 1: Perm Strutt Carichi concentrati.....	6
Elenco carichi nodi Condizione di carico n. 2: Perm non Strutt Carichi concentrati.....	6
Elenco carichi nodi Condizione di carico n. 3: neve Carichi concentrati.....	7
Elenco carichi nodi Condizione di carico n. 4: vento Carichi concentrati.....	7
Analisi dei carichi da neve.....	7
Risultati del calcolo.....	7
Parametri di calcolo.....	7
Figura numero 1: Spettro SLD.....	9
Figura numero 2: Spettro SLV.....	9
Spostamenti dei nodi allo stato limite ultimo.....	12
Spostamenti relativi massimi allo stato limite di danno.....	12
Reazioni vincolari.....	13
Sollecitazioni aste.....	13
Criteri di progetto utilizzati.....	13
Aste in acciaio.....	13
Plinti/Pali.....	15
Nodi in acciaio.....	19
Verifiche e armature plinti/pali.....	20
Plinto pilastro n. 1.....	20
Verifiche aste in acciaio.....	21
Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni.....	22
Fondazioni superficiali.....	22
Fondazioni profonde.....	23
Caratterizzazione.....	24
Geotecnica.....	26
Elenco colonne stratigrafiche.....	26
Elenco unità geotecniche.....	26
Report grafico complessivo.....	27
Figura numero 3: Colonna stratigrafica numero 1 geologica.....	29
Fondazioni superficiali.....	29
Verifiche capacità portante.....	29
Cedimenti.....	30
Sintesi.....	30



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

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

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 strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

- 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 14/1/2008 - Norme tecniche per le costruzioni. Le verifiche degli elementi di fondazione sono eseguite utilizzando l'Approccio 2.
- Circolare n. 617 del 2/2/2009 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. del 14/1/2008.
- 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

Geometria

Elenco vincoli nodi

Simbologia

Vn = Numero del vincolo nodo
Comm. = Commento
TV = Tipo vincolo se valutato da stratigrafia
SP = Plinto senza pali
CP = Palo o plinto con pali
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.	TV	Sx	Sy	Sz	Rx	Ry	Rz	RL	Ly	Lz	Kt
1	Libero		L	L	L	L	L	L		<m>	<m>	<daN/cm>
5	plinto stratigrafia	CP	E	E	E	E	E	B				f(strat.)
5	plinto stratigrafia	SP	B	B	E	E	E	B				f(strat.)

Elenco costanti elastiche nodali

Simbologia

Nodo = Numero del nodo
Kx = Costante elastica in dir. X
Ky = Costante elastica in dir. Y
Kz = Costante elastica in dir. Z
KRx = Costante elastica intorno all'asse X
KRy = Costante elastica intorno all'asse Y

Nodo	Kx	Ky	Kz	KRx	KRy
	<daN/cm>	<daN/cm>	<daN/cm>	<daNm/rad>	<daNm/rad>
1	--	--	53934.60	3523730.00	3523730.00

Elenco nodi

Simbologia

Nodo = Numero del nodo
X = Coordinata X del nodo
Y = Coordinata Y del nodo
Z = Coordinata Z del nodo
Imp. = Numero dell'impalcato
Vn = Numero del vincolo nodo



:

Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn
	<m>	<m>	<m>		
1	0.00	0.00	0.00	0	5
101	0.00	0.00	6.05	0	1

Elenco materiali**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	E	G	v	α
		<daN/cm³>	<daN/cm²>	<daN/cm²>		
2	Acciaio	7850	2100000.00	800000.00	0.3	1.000000E-05

Elenco sezioni aste**Simbologia**

Sez. = Numero della sezione
Comm. = Commento
Tipo = Tipologia
2C = Doppia C lato labbri
2Cdx = Doppia C lato costola
2I = Doppia I
2L = Doppia L lato labbri
2Ldx = Doppia L lato costole
C = C
Cdx = C destra
Cir. = Circolare
Cir.c = Circolare cava
I = I
L = L
Ldx = L destra
Om. = Omega
Pg = Pi greco
Pr = Poligono regolare
Prc = Poligono regolare cavo
Pc = Per coordinate
Ia = Inerzie assegnate
R = Rettangolare
Rc = Rettangolare cava
T = T
U = U
Ur = U rovescia
V = V
Vr = V rovescia
Z = Z
Zdx = Z destra
Ts = T stondata
Ls = L stondata
Cs = C stondata
Is = I stondata
Dis. = Disegnata
Me = Membratura
G = Generica
T = Trave
P = Pilastro
Ver. = Verifica prevista
N = Nessuna
C = Cemento armato
A = Acciaio
L = Legno
B = Base
H = Altezza
s = Spessore
Ma = Numero del materiale
C = Numero del criterio di progetto
Ccol = Numero del criterio di progetto collegamento

Sez.	Comm.	Tipo	Me	Ver.	B	H	s	Ma	C	Ccol
					<cm>	<cm>	<cm>			
1	pilastro	Rc	P	A	40.00	40.00	1.25	2	1	1

Elenco vincoli aste



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Simbologia

Va = Numero del vincolo asta
Comm. = Commento
Tipo = Tipologia
SVI = Definizione di vincolamenti interni
ELA = Vincolo su suolo elastico alla Winkler
BIE-RTC = Biella resistente a trazione e a compressione
BIE-RC = Biella resistente solo a compressione
BIE-RT = Biella resistente solo a trazione
Ni = Sforzo normale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Tyi = Taglio in dir. Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Tzi = Taglio in dir. Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Mxi = Momento intorno all'asse X locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Myi = Momento intorno all'asse Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Mzi = Momento intorno all'asse Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Nf = Sforzo normale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Tyf = Taglio in dir. Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Tzf = Taglio in dir. Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Mxf = Momento intorno all'asse X locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Myf = Momento intorno all'asse Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Mzf = Momento intorno all'asse Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

Va	Comm.	Tipo	Ni	Tyi	Tzi	Mxi	Myi	Mzi	Nf	Tyf	Tzf	Mxf	Myf	Mzf	Kt
1	Inc+Inc	SVI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<daN/cmc>

Elenco aste**Simbologia**

Asta = Numero dell'asta
N1 = Nodo iniziale
N2 = Nodo finale
Sez. = Numero della sezione
Va = Numero del vincolo asta
Par. = Numero dei parametri aggiuntivi
Rot. = Rotazione
FF = Filo fisso
Dy1 = Scost. filo fisso Y1
Dy2 = Scost. filo fisso Y2
Dz1 = Scost. filo fisso Z1
Dz2 = Scost. filo fisso Z2
TC1 = Tipo collegamento iniziale
TC2 = Tipo collegamento finale
Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

Asta	N1	N2	Sez.	Va	Par.	Rot. <grad>	FF <cm>	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Dz1 <cm>	Dz2 <cm>	TC1	TC2	Kt <daN/cmc>
1	1	101	1	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	PFR	ND	

Elenco tipi plinti/pali**Simbologia**

T1 = Numero del tipo plinto/palo
Tipo = Tipologia
Gra = Gradoni
Pir = Piramidale
P = Palo
T3 = Triangolare 3 pali
T3B = Triangolare 3 pali + bicchiere
R = Rettangolare
RB = Rettangolare + bicchiere
R1 = Rettangolare 1 palo
R1B = Rettangolare 1 palo + bicchiere
R2x = Rettangolare 2 pali dir. X
R2xB = Rettangolare 2 pali dir. X + bicchiere
R2y = Rettangolare 2 pali dir. Y
R2B = Rettangolare 2 pali dir. Y + bicchiere
R4 = Rettangolare 4 pali
R4B = Rettangolare 4 pali + bicchiere
P5 = Pentagonale 5 pali
P5B = Pentagonale 5 pali + bicchiere
E6 = Esagonale 6 pali
E6B = Esagonale 6 pali + bicchiere
Tp = Tipo palo
ND = Non definito
BP = Battuto prefabbricato
BGO = Battuto gettato in opera
T = Trivellato
TEC = Trivellato con elica continua
MP = Micropalo



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Comm. = Commento

A1 = Prima dimensione plinto/palo in dir. X
A2 = Seconda dimensione plinto/palo in dir. X
A3 = Terza dimensione plinto/palo in dir. X
B1 = Prima dimensione plinto/palo in dir. Y
B2 = Seconda dimensione plinto/palo in dir. Y
B3 = Terza dimensione plinto/palo in dir. Y
H1 = Altezza parte inferiore plinto/palo
H2 = Altezza parte superiore plinto/palo
c1 = Allargamento magrone in dir. X
c2 = Allargamento magrone in dir. Y
h = Altezza magrone
Crit. = Numero del criterio di progetto

Tl	Tipo	Tp	Comm.	A1 <m>	A2 <m>	A3 <m>	B1 <m>	B2 <m>	B3 <m>	H1 <m>	H2 <m>	c1 <m>	c2 <m>	h <m>	Crit.
1	Gra	--	gradoni	0.85	1.10	0.85	0.85	1.10	0.85	1.10	0.40	0.10	0.10	0.10	1

Elenco plinti/pali

Simbologia

PL = Plinto/Palo
Tl = Numero del tipo plinto/palo
Nodo = Nodo plinto/palo
Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

PL	Tl	Nodo	Kt <daN/cm>
1	1	1	0.69

Carichi

Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare
Comm. = Commento
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
Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
Sicurezza = Contributo alla sicurezza
F = a favore
S = a sfavore
A = ambigua
Variabilità = Tipo di variabilità
B = di base
I = indipendente
A = ambigua

CCE	Comm.	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz	Tipo CCE	Sicurezza	Variabilità
1	Perm Strutt	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1 D.M. 08 Permanenti strutturali	S	--
2	Perm non Strutt	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2 D.M. 08 Permanenti non strutturali	S	--
3	neve	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	11 D.M. 08 Variabili Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	S	A
4	vento	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10 D.M. 08 Variabili Vento	S	A

Elenco carichi nodi

Condizione di carico n. 1: Perm Strutt

Carichi concentrati

Simbologia

Nodo = Numero del nodo
Px = Componente X della forza applicata
Py = Componente Y della forza applicata
Pz = Componente Z della forza applicata
Mx = Momento intorno all'asse X
My = Momento intorno all'asse Y
Mz = Momento intorno all'asse Z

Nodo	Px <daN>	Py <daN>	Pz <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	Mz <daNm>
101	0.00	0.00	650.00	0.00	0.00	0.00

Elenco carichi nodi

Condizione di carico n. 2: Perm non Strutt

Carichi concentrati

Nodo	Px	Py	Pz	Mx	My	Mz
------	----	----	----	----	----	----



:

Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
 ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
 INCISA-REGGELLO
 Progetto dell'istallazione delle
 barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

	<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daNm>
101	0.00	0.00	950.00	0.00	0.00	0.00

Elenco carichi nodi

Condizione di carico n. 3: neve

Carichi concentrati

Nodo	Px <daN>	Py <daN>	Pz <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	Mz <daNm>
101	0.00	0.00	400.00	0.00	0.00	0.00

Elenco carichi nodi

Condizione di carico n. 4: vento

Carichi concentrati

Nodo	Px <daN>	Py <daN>	Pz <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	Mz <daNm>
101	0.00	2929.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Analisi dei carichi da neve

neve

Calcolo delle azioni della neve

Normativa di riferimento:

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 e Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Area di ubicazione dell'edificio: Area 2

Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona

Altitudine sul livello del mare: 144 <m>

Tipologia di copertura: Ad una falda

Pressione della neve $p_s = p_l \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t$

Parametri d'input ed intermedi:

Categoria del coefficiente d'esposizione: Normale

C_e (Coefficiente d'esposizione): 1.0C_t (Coefficiente termico): 1.0

Angolo d'inclinazione della falda: 0.0 <grad>

p_l (Coefficiente di forma della copertura): 0.80

Carichi agenti:

q_{sk} (Valore di riferimento del carico neve al suolo): 100.00 <daN/mq>q_{ss} (Carico provocato dalla neve sulle coperture): 80.00 <daN/mq>

Risultati del calcolo

Parametri di calcolo

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con: ModeSt ver. 8.11, prodotto da Technisoft s.a.s. - Prato

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

Xfinest ver. 8.1, prodotto da Ce.A.S. S.r.l. - Milano

Tipo di normativa: stati limite D.M. 08

Tipo di calcolo: analisi sismica dinamica

Vincoli esterni: Considera sempre vincoli assegnati in modellazione

Schematizzazione piani rigidi: nessun impalcato rigido

Modalità di recupero masse secondarie: mantenere sul nodo masse e forze relative

Generazione combinazioni

- Lineari: si
- 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

7



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'installazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

- Minimo carico da considerare: 0.00 <daN/m>
- 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
- Trascura deformabilità a taglio delle aste: No
- Analisi dinamica con metodo di Lanczos: Si
- Check sequenza di Sturm: Si
- Soluzione matrice con metodo ver. 5.1: No
- Analisi non lineare con Newton modificato: No
- Usa formulazione secante per buckling: No
- Trascura buckling torsionale: No

Dati struttura

- Zona sismica: zona 3
- Sito di costruzione: Casello Reggello LON. 11.45509 LAT. 43.66430
- Contenuto tra ID reticolo: 20506 20505 20728 20727

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
 T_R = Periodo di ritorno <anni>
 Ag = Accelerazione orizzontale massima al sito
 FO = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
 TC* = 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	Ag <g>	FO	TC*	S _s	C _c
SLD	50	0.0544	2.60	0.27	1.20	1.43
SLV	475	0.1273	2.40	0.30	1.20	1.40

- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale V_n: 50.00
- Classe d'uso: Classe II
- SL Esercizio: SLO-Pvr no, SLD-Pvr 63.00
- SL Ultimi: SLV-Pvr 10.00, SLC-Pvr no
- Classe di duttilità: Classe B
- Quota di riferimento: 0.00 <m>
- Altezza della struttura: 6.05 <m>
- Numero piani edificio: 0
- Coefficiente θ: 0.00
- Edificio regolare in altezza: si
- Edificio regolare in pianta: si
- Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici: 1.00%
- Genera stati limite per verifiche di resistenza al fuoco: no

Dati di calcolo

- Categoria del suolo di fondazione: B
- Tipologia edificio: acciaio a mensola o a pendolo inverso
- Coeff. C_i: 0.085
- Periodo T₁: 0.3279
- Coeff. λ SLD: 1.00
- Coeff. λ SLV: 1.00
- Rapporto di sovrarresistenza (α_s/α₁): 1.00
- Valore di riferimento del fattore di struttura (q₀): 2.00
- Fattore riduttivo (K_u): 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza (K_R): 1.00
- Fattore di struttura (q): 2.00
- Categoria topografica: T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i<=15°
- Coeff. amplificazione topografica S_t: 1.00
- Fattore di struttura per sisma verticale (q_v): 1.50
- Modalità di calcolo modi di vibrare: Autovalori
- Numero modi: 2
- Modi da considerare: tali da movimentare una percentuale di massa pari a 85.00%



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'installazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

- Trascura modi con massa movimentata minore di: no
- Smorzamento spettro: 5.00%

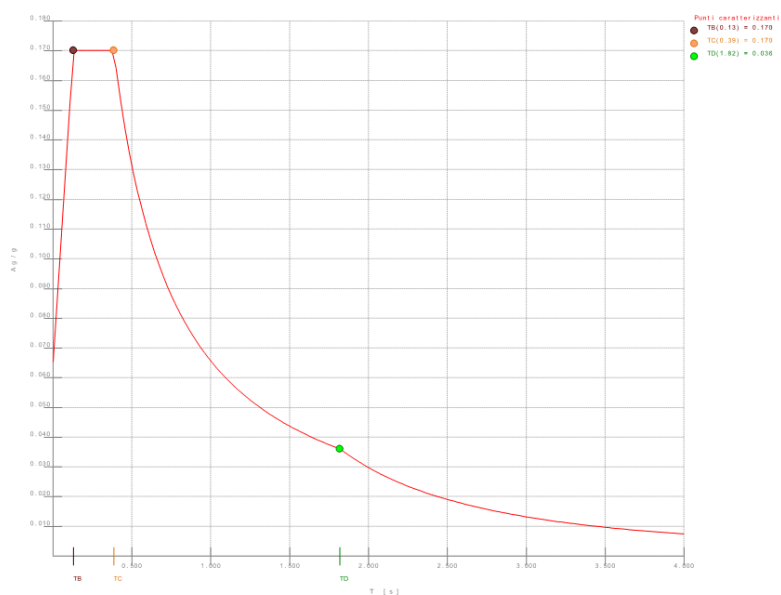


Figura numero 1: Spettro SLD

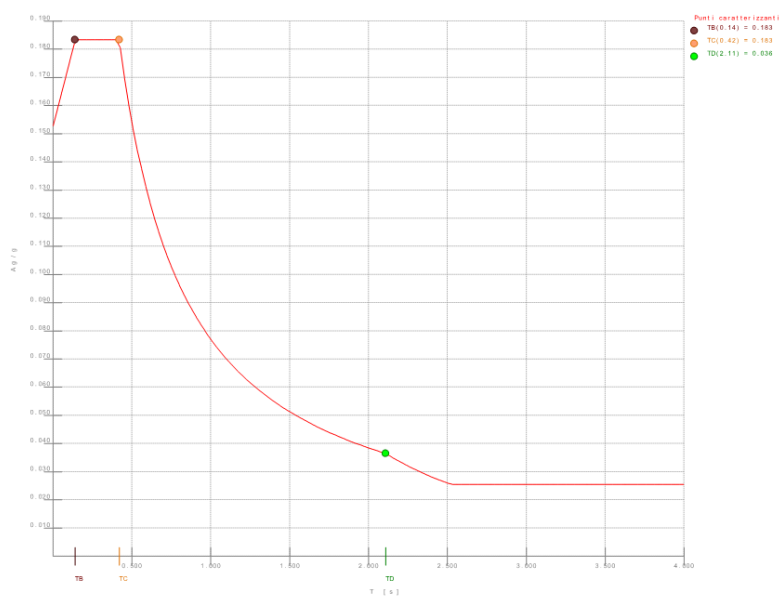


Figura numero 2: Spettro SLV



:

Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

- Angolo di ingresso del sisma: 0.00 <grad>

Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare
Comm. = Commento
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
Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
Sicurezza = Contributo alla sicurezza
F = a favore
S = a sfavore
A = ambigua
Variabilità = Tipo di variabilità
B = di base
I = indipendente
A = ambigua

CCE	Comm.	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz	Tipo CCE	Sicurezza	Variabilità
1	Perm Strutt	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1S	--	
2	Perm non Strutt	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2S	--	
3	neve	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	11S	A	
4	vento	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10S	A	

Elenco tipi cce definiti

Simbologia

Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare
Comm. = Commento
Tipo = Tipologia
G = Permanente
Q = Variabile
I = Da ignorare
A = Azione eccezionale
P = Precompressione
Durata = Durata del carico
N = Non definita
P = Permanente
L = Lunga
M = Media
B = Breve
I = Istantanea
 γ_{min} = Coeff. γ_{min}
 γ_{max} = Coeff. γ_{max}
 ψ_0 = Coeff. ψ_0
 ψ_1 = Coeff. ψ_1
 ψ_2 = Coeff. ψ_2
 $\psi_{0,s}$ = Coeff. ψ_0 sismico (D.M. 96)

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	γ_{min}	γ_{max}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_{0,s}$
1	D.M. 08 Permanenti strutturali	G	N	1.00	1.30				
2	D.M. 08 Permanenti non strutturali	G	N	0.00	1.50				
11	D.M. 08 Variabili Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	Q	N	0.00	1.50	0.50	0.20	0.00	0.00
10	D.M. 08 Variabili Vento	Q	N	0.00	1.50	0.60	0.20	0.00	0.00

Ambienti di carico

Simbologia

N = Numero
Comm. = Commento
1 = Perm Strutt
2 = Perm non Strutt
3 = neve
4 = vento
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 permanenti o di danno

N	Comm.	1	2	3	4	S	SLU	SLR	SLF	SLQ
1	Calcolo sismico	si	si	si	si	si	si	no	no	no



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

2	Calcolo statico	si	si	si	si	no	si	si	si	si
---	-----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

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

CC	Comm.	TCC	1	2	3	4	±s
1	Amb. 1 (Sisma)	SLU S	1	1	ψ_2	ψ_2	1
2	Amb. 2 (SLU)	SLU	γ_{max}	γ_{max}	γ_{max}	γ_{max}	-----
3	Amb. 2 (SLU)	SLU	γ_{max}	γ_{max}	$\psi_0 \cdot \gamma_{max}$	γ_{max}	-----
4	Amb. 2 (SLU)	SLU	γ_{max}	γ_{max}	γ_{max}	$\psi_0 \cdot \gamma_{max}$	-----
5	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	1	1	-----
6	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	ψ_0	1	-----
7	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	1	ψ_0	-----
8	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	1	ψ_1	ψ_1	-----
9	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	1	ψ_2	ψ_1	-----
10	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	1	ψ_1	ψ_2	-----
11	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	1	1	ψ_2	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

An. = Tipo di analisi

L = Lineare

NL = Non lineare

Bk = Buckling

S = Si

N = No

CC	Comm.	TCC	An.	Bk	1	2	3	4	±s X	±s Y
1	CC 1 - Amb. 1 (SLU S) S +X+0.3Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.30
2	CC 2 - Amb. 1 (SLE) S +X+0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.30
3	CC 3 - Amb. 1 (SLU S) S +X-0.3Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	-0.30
4	CC 4 - Amb. 1 (SLE) S +X-0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	-0.30
5	CC 5 - Amb. 1 (SLU S) S +0.3X+Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.30	1.00
6	CC 6 - Amb. 1 (SLE) S +0.3X+Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.30	1.00
7	CC 7 - Amb. 1 (SLU S) S -0.3X+Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	-0.30	1.00
8	CC 8 - Amb. 1 (SLE) S -0.3X+Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	-0.30	1.00
9	CC 9 - Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	1.50	1.50	0.00	0.00
10	CC 10 - Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	0.75	1.50	0.00	0.00
11	CC 11 - Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	1.50	0.90	0.00	0.00
12	CC 12 - Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
13	CC 13 - Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	0.00
14	CC 14 - Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00
15	CC 15 - Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.20	0.20	0.00	0.00
16	CC 16 - Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.00	0.20	0.00	0.00
17	CC 17 - Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.20	0.00	0.00	0.00
18	CC 18 - Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'installazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Elenco masse nodi

Simbologia

Nodo = Numero del nodo
Mo = Massa orizzontale

Nodo	Mo <kg>
101	2099.98

Totali masse nodi

Mo <kg>
2099.98

Elenco modi di vibrare, masse partecipanti e coefficienti di partecipazione

Simbologia

Modo = Numero del modo di vibrare
C = * indica che il modo è stato considerato
Per. = Periodo
Diff. = Minima differenza percentuale dagli altri periodi
 Φ_x = Coefficiente di partecipazione in dir. X
 Φ_y = Coefficiente di partecipazione in dir. Y
 Φ_z = Coefficiente di partecipazione in dir. Z
 $\%M_x$ = Percentuale massa partecipante in dir. X
 $\%M_y$ = Percentuale massa partecipante in dir. Y
 $\%M_z$ = Percentuale massa partecipante in dir. Z
 $\%J_{pz}$ = Percentuale momento d'inerzia polare partecipante intorno all'asse Z

Modo	C	Per.	Diff.	Φ_x	Φ_y	Φ_z	$\%M_x$	$\%M_y$	$\%M_z$	$\%J_{pz}$
1*	0.38	0.00	-14.49	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
2*	0.38	0.00	0.00	14.49	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
Tot.cons.							100.00	100.00	0.00	0.00

Elenco coefficienti di risposta

Simbologia

Modo = Numero del modo di vibrare
 S_x = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. X
 S_y = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. Y

Stato limite di danno

Modo	S_x	S_y
1	17.01	17.01
2	17.01	17.01

Stato limite di salvaguardia della vita

Modo	S_x	S_y
1	18.33	18.33
2	18.33	18.33

Spostamenti dei nodi allo stato limite ultimo

Simbologia

Nodo = Numero del nodo
 S_x = Spostamento in dir. X
CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
 S_y = Spostamento in dir. Y
 S_z = Spostamento in dir. Z
 R_x = Rotazione intorno all'asse X
 R_y = Rotazione intorno all'asse Y
 R_z = Rotazione intorno all'asse Z

Nodo	S_x <cm>	CC	S_y <cm>	CC	S_z <cm>	CC	R_x <rad>	CC	R_y <rad>	CC	R_z <rad>	CC
1Max	0.00	1	0.00	1	-0.05	1	0.01	9	0.00	1	0.00	1
1Min.	0.00	1	0.00	1	-0.08	9	-0.00	5	-0.00	1	0.00	1
101Max	1.52	1	1.52	5	-0.05	1	0.02	9	0.00	1	0.00	1
101Min.	-1.52	1	-7.78	9	-0.08	9	-0.00	5	-0.00	1	0.00	1

Min = -7.78

Max = 1.52

Spostamenti relativi massimi allo stato limite di danno



Progetto: SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Simbologia

N1 = Nodo1
N2 = Nodo2
h = Altezza teorica
 δ = Spostamento relativo
 δ/h = Rapporto (moltiplicato per 1000) tra lo spostamento relativo e l'altezza
CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

N1	N2	h <m>	δ <cm>	δ/h	CC
1	101	6.05	0.65	1.07	2

Min = 1.07

Max = 1.07

Reazioni vincolari

Simbologia

Nodo = Numero del nodo
Rx = Reazione vincolare (forza) in dir. X
CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Ry = Reazione vincolare (forza) in dir. Y
Rz = 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		Rx <daN>	CC	Ry <daN>	CC	Rz <daN>	CC	Mx <daNm>	CC	My <daNm>	CC	Mz <daNm>	CC
1	Max	377.65	1	4393.50	9	4066.22	9	2284.81	5	2284.81	1	0.00	1
1	Min.	-377.65	1	-377.65	5	2520.17	1	-26580.70	9	-2284.81	1	0.00	1

Sollecitazioni aste

Simbologia

Asta = Numero dell'asta
N1 = Nodo1
N2 = Nodo2
X = Coordinata progressiva rispetto al nodo iniziale
N = Sforzo normale
CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Ty = Taglio in dir. Y
Mz = Momento flettente intorno all'asse Z
Tz = Taglio in dir. Z
My = Momento flettente intorno all'asse Y
Mx = Momento torcente intorno all'asse X

Asta	N1	N2		X <cm>	N <daN>	CC	Ty <daN>	CC	Mz <daNm>	CC	Tz <daN>	CC	My <daNm>	CC	Mx <daNm>	CC
1	1	101	Max	0.00	-2520.17	1	4393.50	9	2284.81	5	377.65	1	2284.81	1	0.00	1
1	1	101	Max	484.00					-708.82	15			0.00	15		
1	1	101	Max	605.00	-1600.00	1	4393.50	9	0.00	9	377.65	1	0.00	1	0.00	1
1	1	101	Min.	0.00	-4066.22	9	-377.65	5	-26580.70	9	-377.65	1	-2284.81	1	0.00	1
1	1	101	Min.	484.00					-708.82	15			0.00	15		
1	1	101	Min.	605.00	-2870.00	9	-377.65	5	0.00	5	-377.65	1	0.00	1	0.00	1

Criteri di progetto utilizzati

Aste in acciaio

Generali	
Verifica aste in acciaio	
Numero punti di verifica	10.00
Numero CC da considerare di tipo I	99.00
Stati limite D.M. 08	
Verifiche con EC3	No
Coeff. amplificativo sollecitazioni per effetti del secondo ordine	1.00
Stampe	
Verifiche da riportare in relazione	Tutte
Specifici	1
Materiali	
CNR 10011	
Tipo di acciaio	FE360



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

D.M. 08	
Tipo di acciaio per profilati a sezione aperta	S235
	UNI EN
	10025-2
Tipo di acciaio per profilati a sezione cava	S235H
	UNI EN
	10210-1
EC3	
Tipo di acciaio	S235
-Fy <daN/cm²>	2350.00
-Fu <daN/cm²>	3600.00
γ M0	1.00
γ M1	1.00
γ M2	1.25
γ Rd	1.30
γ Ov	1.25
-Considera come elemento esistente (S.L. D.M. 08/EC3)	No
-Livello di conoscenza	LC1
-Fattore di confidenza	1.35
Verifiche di resistenza	
Rapporto fra area effettiva e area nominale	1.00
Rapporto fra area netta e area nominale	1.00
Coeff. di forma intorno all'asse Y	1.00
Coeff. di forma intorno all'asse Z	1.00
Verifica le bielle solo con sollecitazioni di trazione moltiplicate per	Si
Valutare la τ per torsione nei punti di spigolo (CNR 10011)	No
-Pari a	
Stati limite D.M. 08/EC3	
-Fai sempre verifiche in campo elastico	No
-Effettua le verifiche della gerarchia delle resistenze per strutture intelaiate	Si
-Usa classe 1 in pressoflessione deviata se non presente in archivio	No
Stati limite D.M. 08	
-Usa prescrizioni EC3 quando più dettagliate	Si
-Considera prescrizioni relative ai ponti	No
Verifiche di deformabilità	
Max valore del rapporto tra la luce e la freccia (totale)	250.00
Max valore del rapporto tra la luce e la freccia (solo accidentali)	300.00
Max valore del rapporto tra altezza e spostamento orizz. (aste)	300.00
Max valore del rapporto tra altezza e spostamento orizz. (membrature)	500.00
Considerare anche spostamento relativo nodi per calcolo freccia	No
Considerare solo la verifica di deformabilità delle membrature	Si
Trascura deformazione dovuta al sisma (T.A.)	No
Verifiche di stabilità asta	
Riduzione lunghezza libera d'inflessione	
-Distanza fra i nodi dell'asta	x
-Distanza ridotta delle zone rigide moltiplicate per il valore	
Tipo di accoppiamento aste composte	
-Separate	
-Calastrellate	
-Imbottite	
-Automatico	x
Calcolo momento medio usando valori assoluti	Si
Interasse calastrelli o imbottiture	
-Distanza pari a <m>	
-Interasse da normativa moltiplicato per il valore	0.80
-Aste rigidamente collegate	
Curva di stabilità (D.M. 08/EC3)	Automatica
Aste laminate	Si
Sigma max amm. senza verifiche di stabilità (CNR 10011) <%>	2.00
Verifiche di stabilità globale in dir. Y locale	Si
-Coeff. β intorno all'asse Y	1.00
Verifiche di stabilità globale in dir. Z locale	Si
-Coeff. β intorno all'asse Z	1.00
Verifiche di stabilità flessione - torsionale	Si
-Coeff. per calcolo interasse ritegni torsionali	1.00
Aste inflesse (D.M. 08/EC3)	
-Coeff. Ψ per calcolo momento critico	
-Valuta in base ai momenti dell'asta	x
-Utilizza valore imposto	
-Fattore correttivo di distribuzione K _c	0.94
-Snellezza di riferimento λ _{rel,0}	0.40
-Coeff. β	0.75
Aste pressoinflesse (D.M. 08/EC3)	
-Considera come molto deformabile a torsione	No
-Fattore correttivo di distribuzione α _{eff} /C _{eff}	0.95



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'installazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

-Fattore correttivo di distribuzione α_{nz}/C_{nz}	0.95
-Fattore correttivo di distribuzione α_{nlT}/C_{nlT}	0.95
Eseguire anche le verifiche al punto 7.3.2 (CNR 10011)	Si
Carichi sull'estradosso (CNR 10011)	Si
Verifiche di stabilità all'imbozzamento (CNR 10011)	
-Numero irrigidimenti orizzontali anima	0.00
-Interasse irrigidimenti verticali anima	
-Numero di suddivisioni	
-Distanza non inferiore a <cm>	
-Pari alla lunghezza dell'asta	x
-Modalità di calcolo $\sigma_{cr,id}$	
-Normativa	
-Massonet	x
-Ballio	
Verifiche di stabilità membratura	
Massimo numero aste costituenti unica membratura	1.00
Sforzo normale di verifica	
-Massimo valore fra tutte le aste	x
-Media aritmetica dei valori di tutte le aste	
-Media pesata di tutte le aste	
Contributo eventuali sforzi di trazione	No
Verifica nei piani principali	Si
Incremento snellezza	Si
Verifiche di stabilità globale in dir. Y locale	Si
-Coeff. β calcolato in funzione dello sforzo normale	
-Coeff. β	1.00
Verifiche di stabilità globale in dir. Z locale	Si
-Coeff. β calcolato in funzione dello sforzo normale	
-Coeff. β	1.00

Plinti/Pali

Generali	
Parametri di progetto	
Progettazione e verifica dell'armatura con sollecitazioni più gravose	Si
Verifiche a taglio per elementi esistenti come per elementi nuovi	Si
Parametri di disegno	
Scala disegno plinti	25.00
Disegno ancoraggi non necessari	Si
Copriferro per calcolo lunghezze ferri plinto <cm>	4.00
Copriferro per calcolo lunghezze ferri bicchiere <cm>	2.00
Calcolo lunghezza ferri semplificato	Si
Diametro per calcolo lunghezze ferri plinto <mm>	10.00
Diametro per calcolo lunghezze ferri bicchiere <mm>	10.00
Stampe	
Tipo di relazione	Sintetica

Specifici	1
Materiali	
-Considera come elemento esistente	No
-Calcestruzzo	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C25/30
-Rck calcestruzzo	300.00
-Modulo elastico <daN/cm ² >	314472.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	249.00
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	17.91
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm ² >	329.00
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm ² >	25.58
- σ_{amm} calcestruzzo <daN/cm ² >	97.50
- τ_{c0} <daN/cm ² >	6.00
- τ_{c1} <daN/cm ² >	18.30
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 08	Si
- γ_c per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Acciaio	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di acciaio	B450C



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'installazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

-Modulo elastico <daN/cm²>	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm²>	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm²>	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm²>	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm²>	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00
-γ per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00
Parametri di calcolo	
Copriferro teorico di calcolo <cm>	4.00
Angolo limite plinti snelli/tozzi <grad>	30.00
Considerare snelli plinti ambigui	Si
Peso specifico calcestruzzo plinto <daN/mc>	2500.00
Sovraccarichi agenti sul plinto <daN/mq>	0.00
Detrazione peso proprio e sovraccarichi	Si
Calcolo momenti con metodo dei trapezi	Si
Sezione verifica plinti a bicchiere	
-A filo parete	x
-In asse alla parete	
Raffittimento armatura zona centrale	No
Armatura base	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	12
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	14
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	18
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	10.00
-Massimo <cm>	25.00
-Incremento <cm>	5.00
Elemento costante	
-Diametro	x
-Passo	
Tipo di ottimizzazione armatura	
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	
-Minimizza il numero dei ferri	x
Lunghezza risolto ferri inferiori	
-Pari a <cm>	
-Come percentuale dell'altezza del plinto <%>	50.00
Min. armatura superiore	Si
Diametro staffoni di montaggio <mm>	10.00
Staffoni orizzontali di montaggio	Si
-Max distanza <cm>	60.00
Staffoni verticali di montaggio	Si
-Max distanza <cm>	20.00
Lunghezza risolto staffoni orizzontali	
-Pari a <cm>	
-Come percentuale del lato del plinto <%>	20.00
-Unico ferro lungo il perimetro del plinto	
Armatura a punzonamento	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	16
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	18
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	20
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	5.00
-Massimo <cm>	15.00
-Incremento <cm>	2.00
Allargamento piastra pilastri in acciaio <cm>	5.00
Distanza dal bordo libero	
-Distanza imposta a <cm>	
-Distanza come un moltiplicatore dello spessore del plinto	0.50
Moltiplicatore altezza utile per valutare perimetro efficace (D.M. 08)	2.00
Collaborazione pilastro-bicchiere	
Valutata sulla superficie di contatto fra pilastro e bicchiere	Si
-Valutata come moltiplicatore del valore della resistenza a trazione del plinto	x
Plinti poligonali su pali	



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'installazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Rete elettrosaldatura inferiore	Si
-Diametro <mm>	8.00
-Passo <cm>	20.00
Rete elettrosaldatura superiore	Si
-Diametro <mm>	8.00
-Passo <cm>	20.00
Distanziatori	Si
-Diametro <mm>	6.00
-Dimensioni <cm>	10.00
-Numero	4.00
Materiali bicchiere	
-Considera come elemento esistente	No
-Calcestruzzo	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C28/35
-Rck calcestruzzo	350.00
-Modulo elastico <daN/cm ² >	325881.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	19.84
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm ² >	370.50
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm ² >	28.35
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm ² >	110.00
-rc0 <daN/cm ² >	6.70
-rc1 <daN/cm ² >	19.70
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 08	No
-γ 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/cm ² >	206000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm ² >	4300.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm ² >	4300.00
-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 per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00
Armatura bicchiere	
Copriferro teorico <cm>	3.00
Bicchiere con pareti organizzate	No
Rck calcestruzzo di riempimento <daN/cm ² >	300.00
Resistenza teorica a trazione del calcestruzzo di riempimento <daN/cm ² >	18.10
Denominatore momento flettente parete	16.00
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	10
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	12
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	14
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	16
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	18
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	5.00
-Massimo <cm>	15.00
-Incremento <cm>	2.00
Tipo di ottimizzazione armatura	
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	
-Minimizza il numero dei ferri	x
Ferri orizzontali aggiuntivi nel fondo bicchiere	Si
-Distanza <cm>	15.00
Ferri verticali internamente al bicchiere	Si
-Max distanza <cm>	10.00
Dati per progettazione agli stati limite	
Gruppo di esigenza	
-Ambiente poco aggressivo	x
-Ambiente moderatamente aggressivo	
-Ambiente molto aggressivo	
Materiali palo	
-Considera come elemento esistente	No
-Calcestruzzo	



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C28/35
-Rck calcestruzzo	350.00
-Modulo elastico <daN/cm ² >	325881.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	19.84
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm ² >	370.50
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm ² >	28.35
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm ² >	110.00
-τc0 <daN/cm ² >	6.70
-τc1 <daN/cm ² >	19.70
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 08	No
-γ _s 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/cm ² >	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm ² >	4300.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm ² >	4300.00
-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
Armatura a pressoflessione pali	
Considera momenti da interazione cinematica	No
Elenco diametri ferri longitudinali 1 <mm>	16
Elenco diametri ferri longitudinali 2 <mm>	20
Elenco diametri ferri longitudinali 3 <mm>	24
Elenco diametri ferri longitudinali 4 <mm>	
Elenco diametri ferri longitudinali 5 <mm>	
Elenco diametri ferri longitudinali 6 <mm>	
Elenco diametri ferri longitudinali 7 <mm>	
Copriferro reale al bordo staffa <cm>	4.00
Diametro staffa teorica <mm>	9.00
Max distanza fra i ferri <cm>	25.00
Min. interferro ammissibile <cm>	5.00
Min. numero ferri	8.00
Armatura a taglio pali	
Elenco diametri staffe 1 <mm>	8
Elenco diametri staffe 2 <mm>	10
Elenco diametri staffe 3 <mm>	
Elenco diametri staffe 4 <mm>	
Elenco diametri staffe 5 <mm>	
Elenco diametri staffe 6 <mm>	
Elenco diametri staffe 7 <mm>	
Passi staffe	
-Minimo <cm>	5.00
-Massimo <cm>	30.00
-Incremento <cm>	5.00
Tipo di minimizzazione staffatura	
-Minimizza il numero delle staffe	
-Minimizza il peso delle staffe	x
Staffatura a spirale	No
Verifiche a taglio per sezioni circolari	
-Usa formulazione sezioni generiche	
-Considera rettangolo inscritto con B/H pari a	1.00
Verifiche a taglio per sezioni generiche	
-Considera Vrdu minimo	
-Considera Vrdu calcolato in corrispondenza di bw minimo	
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw medio	x
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw massimo	
-Considera sempre Af Staffe non proiettata in direzione del taglio	Si
Barre da considerare tese per verifiche a taglio	
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto alla barra più tesa non inferiore al <%>	
-Tutte le barre in trazione	x
Capacità portante	
Efficienza	
-Pari a	1.00



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

-Automatica

Nodi in acciaio

Generali	
Parametri di disegno reticolari	
Scala disegno esecutivo reticolare	10.00
Disegna a parte particolari collegamenti	Si
Scala disegno particolari collegamenti	5.00
Crea solo disegno schematico	No
Scala disegno schematico	25.00
Parametri di disegno collegamenti	
Scala disegno collegamenti	5.00
Scala disegno telai	10.00
Stampe	
Tipo di relazione	Sintetica

Specifici	1
Progettazione bullonature	
Elenco diametri bulloni utilizzabili 1 <mm>	12
Elenco diametri bulloni utilizzabili 2 <mm>	14
Elenco diametri bulloni utilizzabili 3 <mm>	16
Elenco diametri bulloni utilizzabili 4 <mm>	18
Elenco diametri bulloni utilizzabili 5 <mm>	20
Elenco diametri bulloni utilizzabili 6 <mm>	22
Elenco diametri bulloni utilizzabili 7 <mm>	24
Elenco diametri bulloni utilizzabili 8 <mm>	27
Elenco diametri bulloni utilizzabili 9 <mm>	30
Numero minimo bulloni	2.00
Classe bulloni	6.8
Zona filettata	Si
Progettazione saldature	
Arretra piastra nelle saldature di bordo	Si
Saldature con dimensioni bilanciate	Si
Classe saldature a completa penetrazione	SECONDA
Arrotondamento lunghezza cordoni di saldatura	5.00
Rapporto minimo fra lunghezza e spessore cordone	15.00
Altezza della saldatura	
-Uguale allo spessore del profilato	
-Valore minimo tra profilato e la piastra	x
Progettazione reticolari	
Rendi continue aste allineate	Si
Modalità di calcolo sforzo normale per giunti su aste continue	
-Considera per ogni semigiunto le sollecitazioni di calcolo delle aste	x
-Considera per ogni semigiunto la differenza fra le sollecitazioni delle aste	
-Considera per ogni semigiunto la differenza fra le sollecitazioni delle aste divisa per due	
-Considera per ogni semigiunto il massimo fra le sollecitazioni delle aste diviso per due	
Finali equidistanti per aste incrociate	Si
Forma della piastra	
-Rettangolare	
-Poligonale	x
Massimo ingombro collegamento lungo il profilo	33.00
Allargamento piastra ai lati del profilo	10.00
Minimo spazio libero tra i profili	10.00
Spessore piastra se non imposto dal profilo	10.00
Progettazione collegamenti	
Trascura sollecitazioni teoricamente nulle	No
Componenti sollecitazioni da trascurare	
-Sforzo normale	No
-Taglio in dir. Y	No
-Taglio in dir. Z	No
-Momento torcente intorno all'asse X	Si
-Momento flettente intorno all'asse Y	No
-Momento flettente intorno all'asse Z	No
Considera solo bulloni per verifiche a flessione	No
Angolo massimo di incidenza <grad>	15.00
Piastre di fondazione	
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 1 <mm>	12
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 2 <mm>	16
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 3 <mm>	20
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 4 <mm>	30



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 5 <mm>	
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 6 <mm>	
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 7 <mm>	
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 8 <mm>	
-Elenco diametri tirafondi utilizzabili 9 <mm>	
Lunghezza minima d'infissione <mm>	0.40
-Verifica piastra e tirafondi con reazioni vincolari	No
-Trascura tirafondi compressi	Si
-Tirafondi con barre filettate	No
-Tipo di tirafondi	UNCINI
-Fattore di riduzione per ancoraggio tirafondi	1.00
Piastra circolare per sezioni circolari cave	Si
Numero minimo bulloni per piastra circolare	6.00
Verifiche ai sensi D.M. 08	
Esposizione a fenomeni corrosivi	
Unione non esposta alla corrosione	x
Unione esposta alla corrosione	
Unioni di elementi in acciaio resistente alla corrosione	

Verifiche e armature plinti/pali

Simbologia

Caso	= Caso di verifica
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
Az	= Azioni ed effetti sul plinto/palo
RVN	= Reazioni vincolari agenti
TAG	= Effetti dovuti ai tagli
ECC	= Effetti dovuti all'eccentricità
PP	= Effetti dovuti al peso proprio
SVR	= Effetti dovuti ai sovraccarichi e al peso del terreno
TOT	= Azioni totali di calcolo
N	= Sforzo normale
Tx	= Taglio in dir. X
Ty	= Taglio in dir. Y
Mx	= Momento intorno all'asse X
My	= Momento intorno all'asse Y
σ_t	= Tensione sul terreno
FtirX	= Forza complessiva di tiro nell'armatura di fondo in dir. X
Afx	= Area di ferro nel fondo in dir. X
FDtirX	= Forza resistente complessiva di tiro nell'armatura di fondo in dir. X
FtirY	= Forza complessiva di tiro nell'armatura di fondo in dir. Y
Afy	= Area di ferro nel fondo in dir. Y
FDtirY	= Forza resistente complessiva di tiro nell'armatura di fondo in dir. Y
σ_{fx}	= Tensione nell'armatura nel fondo in dir. X
σ_{fy}	= Tensione nell'armatura nel fondo in dir. Y
Tipo	= Tipo di verifica effettuata
Cf	= Copriferro
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
Acc.	= Tipo di acciaio
Fyk	= Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
Fyd	= Resistenza di calcolo dell'acciaio

Plinto pilastro n. 1

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Cf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Acc.	Fyk	Fyd
<cm>		<daN/cm²>	<daN/cm²>	<daN/cm²>	<daN/cm²>		<daN/cm²>	<daN/cm²>
4.00	C25/30	249.00	17.91	141.10	11.94	B450C	4500.00	3913.04

Le tensioni sul terreno vengono calcolate oltre che per l'effetto delle reazioni vincolari anche considerando i seguenti effetti

Azioni ed effetti comuni



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Az	N <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>
PP	22770.00	0.00	0.00
SVR	0.00		

Azioni, effetti e tensioni sul terreno

Caso	CC	TCC	Az	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	σ_t <daN/cm ² >
34	10	SLU	RVN	3766.22	0.00	4393.50	-26580.70	0.00	
	10	SLU	TAG				-6590.25	0.00	
	10	SLU	ECC				0.00	0.00	
	10	SLU	TOT	26536.20	0.00	4393.50	-33170.90	0.00	-4.21
33	9	SLU	RVN	4066.22	0.00	4393.50	-26580.70	0.00	
	9	SLU	TAG				-6590.25	0.00	
	9	SLU	ECC				0.00	0.00	
	9	SLU	TOT	26836.20	0.00	4393.50	-33170.90	0.00	-3.90
36	12	SLE R	RVN	2920.17	0.00	2929.00	-17720.40	0.00	
	12	SLE R	TAG				-4393.50	0.00	
	12	SLE R	ECC				0.00	0.00	
	12	SLE R	TOT	25690.20	0.00	2929.00	-22113.90	0.00	-1.13

Stato limite ultimo - Verifiche armatura fondo

Caso	CC	TCC	FtirX <daN>	Af _x <cmq>	FDtirX <daN>	FtirY <daN>	Af _y <cmq>	FDtirY <daN>
34	10	SLU	1805.72	13.57	53106.60	1805.72	13.57	53106.60
33	9	SLU	1949.56	13.57	53106.60	1949.56	13.57	53106.60

Stato limite d'esercizio - Verifiche armatura fondo

Caso	CC	TCC	FtirX <daN>	Af _x <cmq>	σ_{fx} <daN/cm ² >	FtirY <daN>	Af _y <cmq>	σ_{fy} <daN/cm ² >
36	12	SLE R	1400.08	13.57	103.16	1400.08	13.57	103.16

Verifiche effettuate

Caso	Tipo
34	$\sigma_{t \min}$ (max compr.)
33	SLU N cost - min. sic.
36	C.Rare - $\sigma_f \max$ (max traz.)

Verifiche aste in acciaio

Simbologia

Sez.	=	Numero della sezione
Cod.	=	Codice
Tipo	=	Tipologia
		2C = Doppia C lato labbri
		2Cdx = Doppia C lato costola
		2I = Doppia I
		2L = Doppia L lato labbri
		2Ldx = Doppia L lato costole
		C = C
		Cdx = C destra
		Cir. = Circolare
		Cir.c = Circolare cava
		I = I
		L = L
		Ldx = L destra
		Om. = Omega
		Pg = Pi greco
		Pr = Poligono regolare
		Prc = Poligono regolare cavo
		Pc = Per coordinate
		Ia = Inerzie assegnate
		R = Rettangolare
		Rc = Rettangolare cava
		T = T
		U = U
		Ur = U rovescia
		V = V
		Vr = V rovescia
		Z = Z
		Zdx = Z destra
		Ts = T stondata
		Ls = L stondata
		Cs = C stondata
		Is = I stondata
		Dis. = Disegnata
D	<cm>	= Distanza
Area	<cmq>	= Area
Anet	<cmq>	= Area netta per compressione
Aeff	<cmq>	= Area effettiva per trazione
Jy	<cm ⁴ >	= Momento d'inerzia rispetto all'asse Y
Jz	<cm ⁴ >	= Momento d'inerzia rispetto all'asse Z
Iy	<cm>	= Raggio giratorio d'inerzia rispetto all'asse Y
Iz	<cm>	= Raggio giratorio d'inerzia rispetto all'asse Z
Wymin	<cm>	= Modulo di resistenza minimo rispetto all'asse Y



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Wzmin	<cmc>	=	Modulo di resistenza minimo rispetto all'asse Z
Wy,plas	<cmc>	=	Modulo di resistenza plastico intorno all'asse Y
Wz,plas	<cmc>	=	Modulo di resistenza plastico intorno all'asse Z
Atag,y	<cmq>	=	Area resistente a taglio in dir. Y
Atag,z	<cmq>	=	Area resistente a taglio in dir. Z
J ₀	<cm6>	=	Costante di ingobbamento
CC		=	Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
N,Ed	<daN>	=	Forza assiale di calcolo
Mz,Ed	<daNm>	=	Momento flettente di calcolo intorno all'asse Z
Nc,Rd	<daN>	=	Resistenza a compressione
Mz,c,Rd	<daNm>	=	Resistenza di calcolo a flessione intorno all'asse Z
L	<cm>	=	Lunghezza dell'asta
amy, amz, aLT		=	Coefficienti correttivi per il momento flettente
λ _y		=	Snellezza per inflessione intorno all'asse y(c)
Ncr,y	<daN>	=	Sforzo normale critico euleriano per inflessione intorno all'asse y(c)
λ _y		=	Snellezza adimensionale per inflessione intorno all'asse y(c)
Curva		=	Curva di instabilità adottata
Φ _y		=	Coefficiente Φ per inflessione intorno all'asse y(c)
λ _z		=	Coefficiente λ di riduzione per instabilità intorno all'asse y(c)
Ncr,z	<daN>	=	Sforzo normale critico euleriano per inflessione intorno all'asse z(e)
λ _z		=	Snellezza adimensionale per inflessione intorno all'asse z(e)
Φ _z		=	Coefficiente Φ per inflessione intorno all'asse z(e)
λ _z		=	Coefficiente λ di riduzione per instabilità intorno all'asse z(e)
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz		=	Coefficienti di interazione
X1	<cm>	=	Coordinata progressiva (dal nodo iniziale dell'asta) in cui viene effettuato il progetto/verifica
N	<daN>	=	Sforzo normale
Ty	<daN>	=	Taglio in dir. Y
Mz	<daNm>	=	Momento flettente intorno all'asse Z
MNz,c,Rd	<daNm>	=	Resistenza di calcolo a pressoflessione intorno all'asse Z
V,Ed	<daN>	=	Forza di taglio di calcolo
Vc,Rd	<daN>	=	Resistenza a taglio
δ	<cm>	=	Spostamento relativo asta

Caratteristiche profilati utilizzati

Sez.	Cod.	Tipo	D	Area	Anet	Aeff	Jy	Jz	Iy	Iz	Wymin	Wzmin
			<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cm4>	<cm4>	<cm>	<cm>	<cmc>	<cmc>
1	pilastro	Rc	--	193.75	193.75	193.75	48538.40	48538.40	15.83	15.83	2426.92	2426.92

Caratteristiche profilati utilizzati

Sez.	Cod.	Wy,plas	Wz,plas	Atag,y	Atag,z	J ₀
		<cmc>	<cmc>	<cmq>	<cmq>	<cm6>
1	pilastro	2816.41	2816.41	96.88	96.88	

Asta n. 1 (l 101) pilastro Crit. 1

- Verifica di stabilità aste presso-inflesse (C4.2.4.1.3.3.2) - CC 9 - Classe 1
Sollecitazioni: N,Ed=-4066.22 Mz,Ed=-26580.70
Resistenze: Nc,Rd=433631.00 Mz,c,Rd=63033.90 L=605.00
amy, amz, aLT=0.95, 0.95, 0.95
λ_y=38.22 Ncr,y=2748490.00 λ_y'=0.41 Curva a: Φ_y=0.60 λ_y=0.95
λ_z=38.22 Ncr,z=2748490.00 λ_z'=0.41 Curva a: Φ_z=0.60 λ_z=0.95
Kyy, Kyz, Kzy, Kzz=0.95, 0.57, 0.57, 0.95
Verifica YY: 0.01+0.24=0.25
Verifica ZZ: 0.01+0.40=0.41
- Verifica a pressoflessione retta - CC 9 X1=0.00 - Classe 1
Sollecitazioni: N=-4066.22 Ty=4393.50 Mz=-26580.70
Mz,Ed=-26580.70 Mz,c,Rd=63033.90
N,Ed=-4066.22 Nc,Rd=433631.00 n=N,Ed/Nc,Rd=0.01
MNz,c,Rd=63033.90 Mz,Ed/MNz,c,Rd=0.42
- Verifica a taglio dir. Y (4.2.17) - CC 9 X1=0.00
Sollecitazioni: N=-4066.22 Ty=4393.50 Mz=-26580.70
V,Ed=4393.50 Vc,Rd=125182.00 V,Ed/Vc,Rd=0.04
- Verifica spostamento relativo massimo per singola asta - CC 12
δ=5.19 (L/116)

Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni

Fondazioni superficiali

Generali	
Generali	
Condizioni di calcolo per terreni coesivi sottofalda	Sia drenate che non drenate
Calcolo di a' dal rapporto con c'	1.00
Calcolo di a ₀ dal rapporto con c ₀	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)



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

-Combinazione dei fattori di forma e di inclinazione del carico	Considera solo i fattori di forma
-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	No
	Vesic (1975)
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 sotto falda	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
Considera fattori di correlazione anche per carichi orizzontali	No
Considera peso del palo	No
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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Attrito laterale limite										
Calcolo dell'attrito laterale limite	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
-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
-Iniezioni ripetute	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-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

23



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

-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 per compressione 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 _d											
-N _e											
-In condizioni non drenate											
-N _e											
-Fattore di riduzione per terreni coesivi sovraconsolidati	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Informazioni preliminari										
Coefficiente di uniformità	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
Definizione della composizione granulometrica, per terreni incoerenti	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Sabbia fine uniforme	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										
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

24



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

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
-Bazara (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
-Jamiolkowski 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
-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 Bide	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 σ'_{v0} con moltiplicatore pari a										
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
-Brooker e Ireland (1965)										
-Alpan (1967)										
-Massarsch (1979)										
Correlato con D_r										
-Calcolato dal coefficiente di Poisson										
-Calcolo di α										
-Pari a										
-Kulhawy (1989)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Alpan (1967) per terreni coesivi										
-Alpan (1967) per terreni incoerenti										

*Progetto: SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali*

Codice elaborato: E R 03 05

Relazione di calcolo

[illegible]

Geotecnica

Elenco colonne stratigrafiche

Simbologia

Strato.	=	Strato
z.	=	Profondità della superficie superiore dello strato
Unità geotecnica	=	Unità geotecnica
Class.	=	Classificazione
	=	Coes. = Coesivo
	=	Inc. = Incoerente
	=	Roc. = Roccia
	=	N. c. = Non classificato

Colonna stratigrafica numero 1

St.	z <m>	Unità geotecnica	Class.
1	0.00	1 Sabbia con tracce di fini densa	Inc.
2	2.90	2 Argilla bassa o media plasticità alta consistenza	Coes.

Falda non presente

Elenco unità geotecniche

1 Sabbia con tracce di fini densa:

Classificazione: Incoerente

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1950.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{sat} = 2050.00$ daN/mc

Proprietà indice:

- Densità relativa: $D_r = 60.00$ <%>

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 30.00$ grad

- Coesione efficace: $c' = 0.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $OCR = 1.00$

- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.48$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 7500000.00$ daN/mq

- Modulo elastico tangenziale: $G = 2880000.00 \text{ daN/mq}$

- Esponente del parametro tensionale: $k_3 = 0.00$

- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.30$

- Modulo edometrico: $E_{ed} = 10100000.00$ daN/mq

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

2 Argilla bassa o media plasticità alta consistenza:

Classificazione: Coesivo

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1990.00 \text{ daN/mc}$



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{\text{sat}} = 2040.00 \text{ daN/mc}$

Proprietà indice:

- Indice di plasticità: $I_p = 10.00$ <§>

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 25.90 \text{ grad}$

- Coesione efficace: $c' = 2000.00 \text{ daN/mq}$

- Coesione non drenata: $c_u = 20000.00 \text{ daN/mq}$

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $OCR = 1.00$

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

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 750000.00 \text{ daN/mq}$

- Modulo elastico tangenziale: $G = 267857.00 \text{ daN/mq}$

- Esponente del parametro tensionale: $k_3 = 0.00$

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

- Modulo edometrico: $E_{ed} = 1610000.00 \text{ daN/mq}$

- Modulo elastico non drenato: $E_u = 803571.00 \text{ daN/mq}$

Report grafico complessivo

Colonna stratigrafica numero 1

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
 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 Sabbia con tracce di fini densa	Inc.	1950.00	2050.00	60.00	0.00	30.00	0.00		1.00	0.48	1
2	2.90	2 Argilla bassa o media plasticità alta consistenza	Coes.	1990.00	2040.00	0.00	10.00	25.90	2000.00	20000.00	1.00	0.66	1

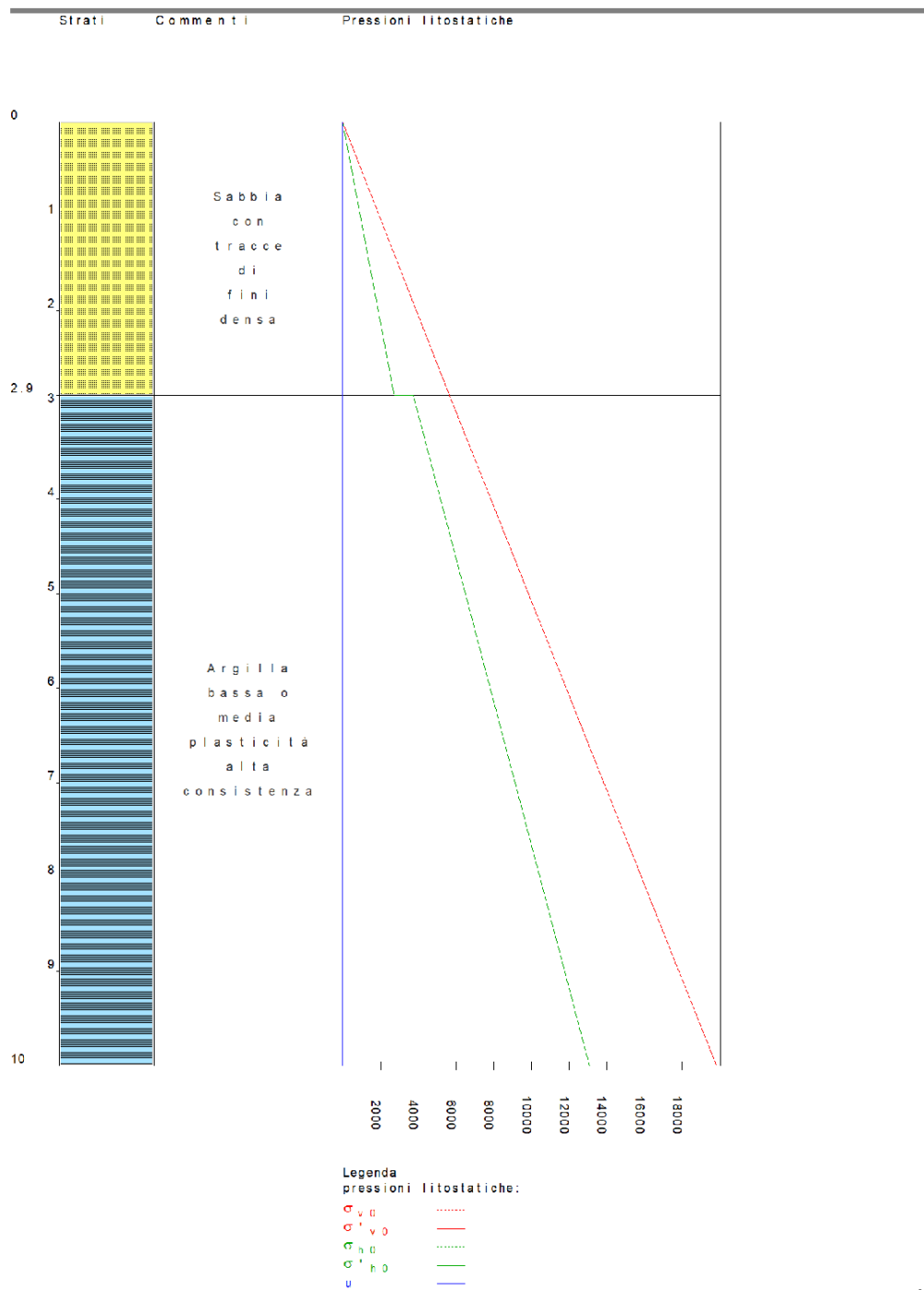
Simbologia

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
 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>	E <daN/mq>	G <daN/mq>	k_3	ν	E_{ed} <daN/mq>	E_u <daN/mq>	Crit.
1	0.00	750000.00	288000.00	0.00	0.30	1010000.00	0.00	1
2	2.90	750000.00	267857.00	0.00	0.40	1610000.00	803571.00	1



Relazione di calcolo





Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'installazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Figura numero 3: Colonna stratigrafica numero 1 geologica

Le verifiche degli elementi di fondazione sono state effettuate utilizzando l'approccio 2.

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 $\gamma_{\phi} = 1.00$;
Coesione efficace $\gamma_{\phi} = 1.00$;
Coesione non drenata $\gamma_{\phi} = 1.00$;

Coefficienti parziali per la resistenza delle fondazioni superficiali:

Capacità portante $\gamma_R = 2.30$;
Scorrimento $\gamma_R = 1.10$;

Fondazioni superficiali

Simbologia

B = Base della fondazione
L = Lunghezza della fondazione ($L > B$)
D = Profondità del piano di posa della fondazione
 β = Inclinazione del piano di campagna
 η = Inclinazione del piano di posa della fondazione
 γ_r = Peso specifico rappresentativo del terreno di fondazione
 $\sigma_{v0,i}$ = Pressione verticale alla profondità del piano di posa della fondazione
 ϕ'_r = Angolo di attrito rappresentativo del terreno di fondazione
 c'_r = Coesione efficace rappresentativa del terreno di fondazione
 N_q = Coefficiente di capacità portante relativo al sovraccarico laterale
 N_c = Coefficiente di capacità portante relativo alla coesione del terreno di fondazione
 N_{η} = Coefficiente di capacità portante relativo al peso del terreno di fondazione
 g_q = Fattore di inclinazione del piano di campagna relativo a sovraccarico laterale
 g_c = Fattore di inclinazione del piano di campagna relativo a coesione
 g_{η} = Fattore di inclinazione del piano di campagna relativo a peso del terreno
 b_q = Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a sovraccarico laterale
 b_c = Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a coesione
 b_{η} = Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a peso del terreno
CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
N = Sforzo normale
Tx = Taglio in dir. X
Ty = Taglio in dir. Y
Mx = Momento intorno all'asse X
My = Momento intorno all'asse Y
B' = Base della fondazione reagente
L' = Lunghezza della fondazione reagente
 s_q = Fattore di forma relativo al sovraccarico laterale
 s_c = Fattore di forma relativo alla coesione
 s_{η} = Fattore di forma relativo al peso del terreno
 d_q = Fattore di profondità relativo al sovraccarico laterale
 d_c = Fattore di profondità relativo alla coesione
 i_q = Fattore di inclinazione relativo al sovraccarico laterale
 i_c = Fattore di inclinazione relativo alla coesione
 i_{η} = Fattore di inclinazione relativo al peso del terreno
 q_{lim} = Pressione limite
 R_d = Resistenza di progetto (Carico limite)
Sic. = Sicurezza a rottura

Verifiche capacità portante

Verifiche di capacità portante per rottura generale in condizioni statiche

Metodo utilizzato: Brinch Hansen

Plinto n. 1

B=2.80 <m> L=2.80 <m> D=1.10 <m> β =0.00 <grad> η =0.00 <grad> γ_r =1960.31 <daN/mc>
 $\sigma_{v0,i}$ =2145.00 <daN/mq>



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Verifiche in condizioni drenate

$\varphi'_r=28.94$ <grad> $c'_r=515.39$ <daN/mq>
 $N_q=16.34$ $N_c=27.74$ $N_g=19.18$ $g_q=1.00$ $g_c=1.00$ $g_g=1.00$
 $b_q=1.00$ $b_c=1.00$ $b_g=1.00$

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <m>	L' <m>	s _q	s _c	s _g	d _q	d _c	i _q	i _c	i _g	q _{lim} <daN/mq>	R _d <daN>	Sic.
9	26836.20	0.00	4393.50	-33170.90	0.00	0.33	2.80	1.03	1.07	0.97	1.38	1.40	1.00	1.00	1.00	77248.80	30836.30	1.15
10	26536.20	0.00	4393.50	-33170.90	0.00	0.30	2.80	1.03	1.06	0.97	1.38	1.41	1.00	1.00	1.00	76865.60	28068.20	1.06
11	26836.20	0.00	2636.10	-19902.60	0.00	1.32	2.80	1.14	1.27	0.86	1.25	1.26	1.00	1.00	1.00	93907.30	150532.00	5.61

Cedimenti

Metodo utilizzato: Bowles

Simbologia

B = Base della fondazione
L = Lunghezza della fondazione (L>B)
D = Profondità del piano di posa della fondazione
H = Spessore del terreno responsabile del cedimento
E_r = Modulo elastico rappresentativo del terreno di fondazione
v_r = Coefficiente di Poisson rappresentativo del terreno di fondazione
I_s = Coefficiente di influenza
I_r = Coefficiente di profondità
kw = Costante di sottofondo
CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
N = Sforzo normale
q_{es} = Pressione di esercizio
Ced = Cedimento calcolato

Plinto n. 1

B=2.80 <m> L=2.80 <m> D=1.10 <m> H=14.00 <m> E_r=1425000.00 <daN/mq> v_r=0.35
I_s=0.51 I_r=0.83 kw=687941.00 <daN/mc>

CC	N <daN>	q _{es} <daN/mq>	Ced <cm>
1	27819.20	3548.37	0.52
2	27819.20	3548.37	0.52
3	27819.20	3548.37	0.52
4	27819.20	3548.37	0.52
5	27819.20	3548.37	0.52
6	27819.20	3548.37	0.52
7	27819.20	3548.37	0.52
8	27819.20	3548.37	0.52
9	26836.20	3422.99	0.50
10	26536.20	3384.72	0.49
11	26836.20	3422.99	0.50
12	25690.20	3276.81	0.48
13	25490.20	3251.30	0.47
14	25690.20	3276.81	0.48
15	25370.20	3235.99	0.47
16	25290.20	3225.79	0.47
17	25370.20	3235.99	0.47
18	25290.20	3225.79	0.47

Sintesi

Tipo di normativa: stati limite D.M. 08
Tipo di calcolo: analisi sismica dinamica

Dati generali della struttura

- Zona sismica: zona 3
- Sito di costruzione: Casello Reggello LON. 11.45509 LAT. 43.66430
Contenuto tra ID reticolo: 20506 20505 20728 20727

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



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco
 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	0.0544	2.60	0.82	0.27	1.20	1.43	1.20	0.39	0.13	1.82
SLV	475	0.1273	2.40	1.16	0.30	1.20	1.40	1.20	0.42	0.14	2.11

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

Dati di progetto

- Categoria del suolo di fondazione: B
 - Tipologia edificio: acciaio a mensola o a pendolo inverso

Coeff. C_1 : 0.085
 Periodo T_1 : 0.3279
 Coeff. λ SLD: 1.00
 Coeff. λ SLV: 1.00
 Rapporto di sovrarresistenza (α_s/α_1): 1.00
 Valore di riferimento del fattore di struttura (q_0): 2.00
 Fattore riduttivo (K_0): 1.00
 Fattore riduttivo regolarità in altezza (K_R): 1.00
 Fattore di struttura (q): 2.00

- Categoria topografica: T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
 - Coeff. amplificazione topografica S_T : 1.00
 - Quota di riferimento: 0.00 <m>
 - Altezza della struttura: 6.05 <m>
 - Numero piani edificio: 0
 - Coefficiente θ : 0.00
 - Edificio regolare in altezza: si
 - Edificio regolare in pianta: si
 - Classe di duttilità: Classe B
 - Fattore di struttura per sisma verticale (q_v): 1.50
 - Smorzamento spettro: 5.00%
 - Coefficiente θ : 0.00

Spettro SLD.TXT :

0.0000 0.6410
 0.0500 1.0404
 0.1000 1.4398
 0.1286 1.6685
 0.1500 1.6685
 0.2000 1.6685
 0.2500 1.6685
 0.3000 1.6685
 0.3500 1.6685
 0.3859 1.6685
 0.4000 1.6098
 0.4500 1.4309
 0.5000 1.2878
 0.5500 1.1707
 0.6000 1.0732
 0.6500 0.9906
 0.7000 0.9199
 0.7500 0.8585
 0.8000 0.8049
 0.8500 0.7575
 0.9000 0.7154
 0.9500 0.6778
 1.0000 0.6439
 1.0500 0.6132
 1.1000 0.5854
 1.1500 0.5599
 1.2000 0.5366



:

Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

1.2500	0.5151
1.3000	0.4953
1.3500	0.4770
1.4000	0.4599
1.4500	0.4441
1.5000	0.4293
1.5500	0.4154
1.6000	0.4024
1.6500	0.3902
1.7000	0.3788
1.7500	0.3679
1.8000	0.3577
1.8178	0.3542
1.8500	0.3420
1.9000	0.3242
1.9500	0.3078
2.0000	0.2926
2.0500	0.2785
2.1000	0.2654
2.1500	0.2532
2.2000	0.2418
2.2500	0.2312
2.3000	0.2213
2.3500	0.2119
2.4000	0.2032
2.4500	0.1950
2.5000	0.1873
2.5500	0.1800
2.6000	0.1731
2.6500	0.1667
2.7000	0.1606
2.7500	0.1548
2.8000	0.1493
2.8500	0.1441
2.9000	0.1392
2.9500	0.1345
3.0000	0.1301
3.0500	0.1258
3.1000	0.1218
3.1500	0.1180
3.2000	0.1143
3.2500	0.1108
3.3000	0.1075
3.3500	0.1043
3.4000	0.1013
3.4500	0.0983
3.5000	0.0955
3.5500	0.0929
3.6000	0.0903
3.6500	0.0879
3.7000	0.0855
3.7500	0.0832
3.8000	0.0811
3.8500	0.0790
3.9000	0.0770
3.9500	0.0750
4.0000	0.0732

Spettro SLV.TXT :

0.0000	1.4992
0.0500	1.6061
0.1000	1.7130
0.1399	1.7984
0.1500	1.7984
0.2000	1.7984
0.2500	1.7984
0.3000	1.7984
0.3500	1.7984
0.4000	1.7984
0.4198	1.7984
0.4500	1.6779
0.5000	1.5101
0.5500	1.3728
0.6000	1.2584
0.6500	1.1616
0.7000	1.0786
0.7500	1.0067
0.8000	0.9438
0.8500	0.8883
0.9000	0.8389
0.9500	0.7948



:

Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

1.0000	0.7550
1.0500	0.7191
1.1000	0.6864
1.1500	0.6566
1.2000	0.6292
1.2500	0.6040
1.3000	0.5808
1.3500	0.5593
1.4000	0.5393
1.4500	0.5207
1.5000	0.5034
1.5500	0.4871
1.6000	0.4719
1.6500	0.4576
1.7000	0.4441
1.7500	0.4315
1.8000	0.4195
1.8500	0.4081
1.9000	0.3974
1.9500	0.3872
2.0000	0.3775
2.0500	0.3683
2.1000	0.3595
2.1094	0.3579
2.1500	0.3446
2.2000	0.3291
2.2500	0.3146
2.3000	0.3011
2.3500	0.2884
2.4000	0.2765
2.4500	0.2653
2.5000	0.2548
2.5500	0.2499
2.6000	0.2499
2.6500	0.2499
2.7000	0.2499
2.7500	0.2499
2.8000	0.2499
2.8500	0.2499
2.9000	0.2499
2.9500	0.2499
3.0000	0.2499
3.0500	0.2499
3.1000	0.2499
3.1500	0.2499
3.2000	0.2499
3.2500	0.2499
3.3000	0.2499
3.3500	0.2499
3.4000	0.2499
3.4500	0.2499
3.5000	0.2499
3.5500	0.2499
3.6000	0.2499
3.6500	0.2499
3.7000	0.2499
3.7500	0.2499
3.8000	0.2499
3.8500	0.2499
3.9000	0.2499
3.9500	0.2499
4.0000	0.2499

Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare
Comm. = Commento
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
Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
Sicurezza = Contributo alla sicurezza
F = a favore
S = a sfavore
A = ambigua
Variabilità = Tipo di variabilità
B = di base
I = indipendente



Relazione di calcolo

A = ambigua

CCE	Comm.	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz	Tipo CCE	Sicurezza	Variabilità
1	Perm Strutt	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1S	--	
2	Perm non Strutt	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2S	--	
3	neve	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	11S	A	
4	vento	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10S	A	

Elenco tipi cce definiti

Simbologia

Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare

Comm. = Commento

Tipo = Tipologia

G = Permanente

Q = Variabile

I = Da ignorare

A = Azione eccezionale

P = Precompressione

Durata = Durata del carico

N = Non definita

P = Permanente

L = Lunga

M = Media

B = Breve

I = Istantanea

 $\gamma_{min.}$ = Coeff. $\gamma_{min.}$ γ_{max} = Coeff. γ_{max} ψ_0 = Coeff. ψ_0 ψ_1 = Coeff. ψ_1 ψ_2 = Coeff. ψ_2 $\psi_{0,s}$ = Coeff. ψ_0 sismico (D.M. 96)

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma_{min.}$	γ_{max}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_{0,s}$
1	D.M. 08 Permanenti strutturali	G	N	1.00	1.30				
2	D.M. 08 Permanenti non strutturali	G	N	0.00	1.50				
11	D.M. 08 Variabili Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	Q	N	0.00	1.50	0.50	0.20	0.00	0.00
10	D.M. 08 Variabili Vento	Q	N	0.00	1.50	0.60	0.20	0.00	0.00

Elenco masse nodi

Simbologia

Nodo = Numero del nodo

Mo = Massa orizzontale

Nodo	Mo <kg>
101	2099.98

Totali masse nodi

Mo <kg>
2099.98

Elenco modi di vibrare, masse partecipanti e coefficienti di partecipazione

Simbologia

Modo = Numero del modo di vibrare

C = * indica che il modo è stato considerato

Per. = Periodo

Diff. = Minima differenza percentuale dagli altri periodi

 Φ_x = Coefficiente di partecipazione in dir. X Φ_y = Coefficiente di partecipazione in dir. Y Φ_z = Coefficiente di partecipazione in dir. Z $\%M_x$ = Percentuale massa partecipante in dir. X $\%M_y$ = Percentuale massa partecipante in dir. Y $\%M_z$ = Percentuale massa partecipante in dir. Z $\%J_{pz}$ = Percentuale momento d'inerzia polare partecipante intorno all'asse Z

Modo	C	Per.	Diff.	Φ_x	Φ_y	Φ_z	$\%M_x$	$\%M_y$	$\%M_z$	$\%J_{pz}$
1*		0.38	0.00	-14.49	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
2*		0.38	0.00	0.00	14.49	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
Tot.cons.							100.00	100.00	0.00	0.00

Materiali



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Cemento armato

Elenco dei criteri di progetto e delle loro principali caratteristiche meccaniche utilizzate:
Plinti/Pali: 1 plinto

Calcestruzzo

Tipo di calcestruzzo: C25/30
Rck calcestruzzo <daN/cm²>: 300.00
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo (Fck) <daN/cm²>: 249.00
Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo (Fctk) <daN/cm²>: 17.91
 α_{cc} : 0.85
 γ_c : 1.50
Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo (Fcd) <daN/cm²>: 141.10
Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo (Fctd) <daN/cm²>: 11.94

Acciaio

Tipo di acciaio: B450C

Elenco dei criteri di progetto e delle loro principali caratteristiche meccaniche utilizzate:
Plinti/Pali: 1 plinto

Calcestruzzo

Tipo di calcestruzzo: C28/35
Rck calcestruzzo <daN/cm²>: 350.00
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo (Fck) <daN/cm²>: 290.50
Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo (Fctk) <daN/cm²>: 19.84
 α_{cc} : 0.85
 γ_c : 1.50
Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo (Fcd) <daN/cm²>: 164.62
Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo (Fctd) <daN/cm²>: 13.23

Acciaio

Tipo di acciaio: B450C
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio (Fyk) <daN/cm²>: 4300.00
 γ_s : 1.15
Resistenza di calcolo dell'acciaio (Fyd) <daN/cm²>: 3739.13

Prove in sito**Elenco colonne stratigrafiche****Simbologia**

St. = Strato
z = Profondità della superficie superiore dello strato
Spess. = Spessore
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
 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 geologica

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	2.90	1 Sabbia con tracce di fini densa	Inc.	1950.00	2050.00	30.00	0.00		7500000.00	2880000.00	10100000.00
2	2.90	--	2 Argilla bassa o media plasticità alta consistenza	Coes.	1990.00	2040.00	25.90	2000.00	20000.00	750000.00	267857.00	1610000.00

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 $\gamma_A = 0.00$;



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

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:

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.

Spostamento relativo

Max = 0.11 <cm>

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

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

Sic. = Sicurezza

Tabella elementi e minimo coefficiente di sicurezza

Elem.	CC	TCC	TV	Sic.
Plinto/Palo n. 1	9	SLU	PRFL	27.24
Plinto/Palo n. 1	1	SLV	TAG	>100.0
Asta in acciaio n. 1	9	SLU	PRFL	2.37
Asta in acciaio n. 1	1	SLV	TAG	16.53
Asta in acciaio n. 1	9	SLU	STAB	2.43

Minimo coefficiente di sicurezza:2.37

Committente:



Città Metropolitana di Firenze

Titolo elaborato: A9 - Fascicolo dei calcoli

:

Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'installazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

1.2 FONDAZIONI DELLA TORRE FARO

Si riposta a seguire l'intero fascicolo dei calcoli prodotto dal software impiegato relativo alla fondazione dei PMV.



:

Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
 ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
 INCISA-REGGELLO
 Progetto dell'istallazione delle
 barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Sommario

Introduzione.....	2
Sistemi di riferimento.....	2
Rotazioni e momenti.....	2
Normativa di riferimento.....	2
Unità di misura.....	3
Geometria.....	3
Elenco vincoli nodi.....	3
Elenco costanti elastiche nodali.....	3
Elenco nodi.....	3
Elenco materiali.....	4
Elenco sezioni aste.....	4
Elenco vincoli aste.....	4
Elenco aste.....	5
Elenco tipi plinti/pali.....	5
Elenco plinti/pali.....	6
Carichi.....	6
Condizioni di carico elementari.....	6
Elenco carichi nodi Condizione di carico n. 1: Perm Strutt Carichi concentrati.....	6
Elenco carichi nodi Condizione di carico n. 2: Perm non Strutt Masse concentrate.....	6
Elenco carichi nodi Condizione di carico n. 3: neve Carichi concentrati.....	7
Elenco carichi aste Condizione di carico n. 1: Perm Strutt Carichi distribuiti.....	7
Elenco carichi aste Condizione di carico n. 4: vento Carichi distribuiti.....	7
Analisi dei carichi da vento.....	7
Analisi dei carichi da neve.....	8
Risultati del calcolo.....	8
Parametri di calcolo.....	8
Figura numero 1: Spettro SLD.....	10
Figura numero 2: Spettro SLV.....	11
Spostamenti dei nodi allo stato limite ultimo.....	14
Spostamenti relativi massimi allo stato limite di danno.....	14
Reazioni vincolari.....	14
Sollecitazioni aste.....	14
Criteri di progetto utilizzati.....	15
Aste in acciaio.....	15
Plinti/Pali.....	16
Verifiche e armature plinti/pali.....	20
Plinto pilastro n. 1.....	21
Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni.....	21
Fondazioni superficiali.....	21
Fondazioni profonde.....	22
Caratterizzazione.....	23
Geotecnica.....	25
Elenco colonne stratigrafiche.....	25
Elenco unità geotecniche.....	25
Report grafico complessivo.....	26
Figura numero 3: Colonna stratigrafica numero 1 geologica.....	28
Fondazioni superficiali.....	28
Verifiche capacità portante.....	28
Cedimenti.....	29
Sintesi.....	29



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'installazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

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

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 strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio

2



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

- 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 14/1/2008 - Norme tecniche per le costruzioni. Le verifiche degli elementi di fondazione sono eseguite utilizzando l'Approccio 2.
- Circolare n. 617 del 2/2/2009 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. del 14/1/2008.
- 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

Geometria

Elenco vincoli nodi

Simbologia

Vn = Numero del vincolo nodo
Comm. = Commento
TV = Tipo vincolo se valutato da stratigrafia
SP = Plinto senza pali
CP = Palo o plinto con pali
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.	TV	Sx	Sy	Sz	Rx	Ry	Rz	RL	Ly	Lz	Kt
1	Libero		L	L	L	L	L	L		<m>	<m>	<daN/cm<
5	plinto stratigrafia	CP	E	E	E	E	E	B				f(strat.)
5	plinto stratigrafia	SP	B	B	E	E	E	B				f(strat.)

Elenco costanti elastiche nodali

Simbologia

Nodo = Numero del nodo
Kx = Costante elastica in dir. X
Ky = Costante elastica in dir. Y
Kz = Costante elastica in dir. Z
KRx = Costante elastica intorno all'asse X
KRy = Costante elastica intorno all'asse Y

Nodo	Kx	Ky	Kz	KRx	KRy
<daN/cm>	<daN/cm>	<daN/cm>	<daNm/rad>	<daNm/rad>	
1	--	--	53276.50	3236540.00	3236540.00

Elenco nodi

Simbologia

Nodo = Numero del nodo
X = Coordinata X del nodo
Y = Coordinata Y del nodo
Z = Coordinata Z del nodo
Imp. = Numero dell'impalcato
Vn = Numero del vincolo nodo



:

Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'installazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Nodo	X <m>	Y <m>	Z <m>	Imp.	Vn
1	0.00	0.00	0.00	0	5
101	0.00	0.00	17.20	0	1

Elenco materiali

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/cm³>	E <daN/cm²>	G <daN/cm²>	v	α
2	Acciaio	7850	2100000.00	800000.00	0.3	1.000000E-05

Elenco sezioni aste

Simbologia

Sez. = Numero della sezione
Comm. = Commento
Tipo = Tipologia
2C = Doppia C lato labbri
2Cdx = Doppia C lato costola
2I = Doppia I
2L = Doppia L lato labbri
2Ldx = Doppia L lato costole
C = C
Cdx = C destra
Cir. = Circolare
Cir.c = Circolare cava
I = I
L = L
Ldx = L destra
Om. = Omega
Pg = Pi greco
Pr = Poligono regolare
Prc = Poligono regolare cavo
Pc = Per coordinate
Ia = Inerzie assegnate
R = Rettangolare
Rc = Rettangolare cava
T = T
U = U
Ur = U rovescia
V = V
Vr = V rovescia
Z = Z
Zdx = Z destra
Ts = T stondata
Ls = L stondata
Cs = C stondata
Is = I stondata
Dis. = Disegnata
Me = Membratura
G = Generica
T = Trave
P = Pilastro
Ver. = Verifica prevista
N = Nessuna
C = Cemento armato
A = Acciaio
L = Legno
s = Spessore
R = Raggio
Ma = Numero del materiale
C = Numero del criterio di progetto
Ccol = Numero del criterio di progetto collegamento

Sez.	Comm.	Tipo	Me	Ver.	s <cm>	R <cm>	Ma	C	Ccol
1	CHS508X20	Cir.c	P	A	2.00	25.40	2	1	1

Elenco vincoli aste

Simbologia



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Va = Numero del vincolo asta
Comm. = Commento
Tipo = Tipologia
SVI = Definizione di vincolamenti interni
ELA = Vincolo su suolo elastico alla Winkler
BIE-RTC = Biella resistente a trazione e a compressione
BIE-RC = Biella resistente solo a compressione
BIE-RT = Biella resistente solo a trazione
Ni = Sforzo normale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Tyi = Taglio in dir. Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Tzi = Taglio in dir. Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Mxi = Momento intorno all'asse X locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Myi = Momento intorno all'asse Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Mzi = Momento intorno all'asse Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Nf = Sforzo normale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Tyf = Taglio in dir. Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Tzf = Taglio in dir. Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Mxf = Momento intorno all'asse X locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Myf = Momento intorno all'asse Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Mzf = Momento intorno all'asse Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

Va	Comm.	Tipo	Ni	Tyi	Tzi	Mxi	Myi	Mzi	Nf	Tyf	Tzf	Mxf	Myf	Mzf	Kt
1	Inc+Inc	SVI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<daN/cmc>

Elenco aste

Simbologia

Asta = Numero dell'asta
N1 = Nodo iniziale
N2 = Nodo finale
Sez. = Numero della sezione
Va = Numero del vincolo asta
Par. = Numero dei parametri aggiuntivi
Rot. = Rotazione
FF = Filo fisso
Dy1 = Scost. filo fisso Y1
Dy2 = Scost. filo fisso Y2
Dz1 = Scost. filo fisso Z1
Dz2 = Scost. filo fisso Z2
TC1 = Tipo collegamento iniziale
TC2 = Tipo collegamento finale
Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

Asta	N1	N2	Sez.	Va	Par.	Rot. <grad>	FF	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Dz1 <cm>	Dz2 <cm>	TC1	TC2	Kt
1	1	101	1	1		0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00	PFR	ND	<daN/cmc>

Elenco tipi plinti/pali

Simbologia

T1 = Numero del tipo plinto/palo
Tipo = Tipologia
Gra = Gradoni
Pir = Piramidale
P = Palo
T3 = Triangolare 3 pali
T3B = Triangolare 3 pali + bicchiere
R = Rettangolare
RB = Rettangolare + bicchiere
R1 = Rettangolare 1 palo
R1B = Rettangolare 1 palo + bicchiere
R2x = Rettangolare 2 pali dir. X
R2xB = Rettangolare 2 pali dir. X + bicchiere
R2y = Rettangolare 2 pali dir. Y
R2B = Rettangolare 2 pali dir. Y + bicchiere
R4 = Rettangolare 4 pali
R4B = Rettangolare 4 pali + bicchiere
P5 = Pentagonale 5 pali
P5B = Pentagonale 5 pali + bicchiere
E6 = Esagonale 6 pali
E6B = Esagonale 6 pali + bicchiere
Tp = Tipo palo
ND = Non definito
BP = Battuto prefabbricato
BGO = Battuto gettato in opera
T = Trivellato
TEC = Trivellato con elica continua
MP = Micropalo
Comm. = Commento



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

A1 = Prima dimensione plinto/palo in dir. X
A2 = Seconda dimensione plinto/palo in dir. X
A3 = Terza dimensione plinto/palo in dir. X
B1 = Prima dimensione plinto/palo in dir. Y
B2 = Seconda dimensione plinto/palo in dir. Y
B3 = Terza dimensione plinto/palo in dir. Y
H1 = Altezza parte inferiore plinto/palo
H2 = Altezza parte superiore plinto/palo
c1 = Allargamento magrone in dir. X
c2 = Allargamento magrone in dir. Y
h = Altezza magrone
Crit. = Numero del criterio di progetto

Tl	Tipo	Tip	Comm.	A1 <m>	A2 <m>	A3 <m>	B1 <m>	B2 <m>	B3 <m>	H1 <m>	H2 <m>	c1 <m>	c2 <m>	h <m>	Crit.
1	Gra	--	gradoni	0.80	1.10	0.80	0.80	1.10	0.80	1.10	0.40	0.10	0.10	0.10	1

Elenco plinti/pali

Simbologia

PL = Plinto/Palo
Tl = Numero del tipo plinto/palo
Nodo = Nodo plinto/palo
Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

PL	Tl	Nodo	Kt <daN/cm<
1	1	1	0.73

Carichi

Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare
Comm. = Commento
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
Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
Sicurezza = Contributo alla sicurezza
F = a favore
S = a sfavore
A = ambigua
Variabilità = Tipo di variabilità
B = di base
I = indipendente
A = ambigua

CCE	Comm.	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz	Tipo CCE	Sicurezza	Variabilità
1	Perm Strutt	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1 D.M. 08 Permanenti strutturali	S	--
2	Perm non Strutt	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2 D.M. 08 Permanenti non strutturali	S	--
3	neve	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	11 D.M. 08 Variabili Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	S	A
4	vento	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10 D.M. 08 Variabili Vento	S	A

Elenco carichi nodi

Condizione di carico n. 1: Perm Strutt

Carichi concentrati

Simbologia

Nodo = Numero del nodo
Px = Componente X della forza applicata
Py = Componente Y della forza applicata
Pz = Componente Z della forza applicata
Mx = Momento intorno all'asse X
My = Momento intorno all'asse Y
Mz = Momento intorno all'asse Z

Nodo	Px <daN>	Py <daN>	Pz <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	Mz <daNm>
101	0.00	0.00	650.00	0.00	0.00	0.00

Elenco carichi nodi

Condizione di carico n. 2: Perm non Strutt

Masse concentrate

Simbologia



:

Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Nodo = Numero del nodo
Mx = Massa in dir. X
My = Massa in dir. Y
Mz = Massa in dir. Z
Jx = Momento d'inerzia rispetto all'asse X
Jy = Momento d'inerzia rispetto all'asse Y
Jz = Momento d'inerzia rispetto all'asse Z

Nodo	Mx <kg>	My <kg>	Mz <kg>	Jx <cm4>	Jy <cm4>	Jz <cm4>
101	0.00	0.00	300.00	0.00	0.00	0.00

Elenco carichi nodi

Condizione di carico n. 3: neve

Carichi concentrati

Nodo	Px <daN>	Py <daN>	Pz <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	Mz <daNm>
101	0.00	0.00	573.00	0.00	0.00	0.00

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 1: Perm Strutt

Carichi distribuiti

Simbologia

Asta = Numero dell'asta
N1 = Nodo iniziale
N2 = Nodo finale
E = Elemento provenienza del carico
S = Solaio
T = Tamponatura
NE = Numero elemento di provenienza del carico
T = Tipo di carico
QA = Primo carico accidentale
QA2 = Secondo carico accidentale
QA3 = Terzo carico accidentale
QPS = Carico permanente strutturale
QPN = Carico permanente non strutturale
PP = Peso proprio
M = Manuale
DC = Direzione del carico
XG,YG,ZG = secondo gli assi globali
XL,YL,ZL = secondo gli assi locali
Xi = Distanza iniziale
Qi = Carico iniziale
Xf = Distanza finale
Qf = Carico finale

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>
1	1	101	S	--	PP	ZG	0.00	240.70	17.20	240.70

Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 4: vento

Carichi distribuiti

Asta	N1	N2	E	NE	T	DC	Xi <m>	Qi <daN/m>	Xf <m>	Qf <daN/m>
1	1	101	S	--	M	XG	0.00	121.00	17.20	121.00

Analisi dei carichi da vento

tubolare

Calcolo delle azioni del vento

Normativa di riferimento:

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 e Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Area di ubicazione dell'edificio: Area 3

Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria(esclusa la Provincia di Reggio Calabria)

Tempo di ritorno 500 <anni>

Altitudine sul livello del mare: 144 <m>

Altezza dell'edificio: 17 <m>

7



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Parametri derivati dall'area di ubicazione (tab. 3.3.I):
Vb,0 (Velocità media del vento): 27 <m/sec>
a0 (Altitudine media): 500 <m>
Ka: 0.020 <1/sec>

Velocità di riferimento: 30.33 <m/sec>

Classificazione della costruzione: Torri e pali a traliccio

Categoria di esposizione del sito: III

Parametri derivati dalla categoria di esposizione del sito (tab. 3.3.II):
kr: 0.20 <m>
z0: 0.10 <m>
zmin: 5 <m>

Classe di rugosità del terreno: C
Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni, ...);
aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D

Pressione del vento = $q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$
qb (Pressione cinetica di riferimento): 57.48 <daN/mq>
ct (Coefficiente topografico): 1.00
ce (Coefficiente di esposizione): 2.50
cd (Coefficiente dinamico): 1.00

Tipologia di superficie:
Elementi tubolari a sezione circolare

Coefficiente di forma (o aerodinamico)cp:
cp: 2.40

Pressione totale <daN/mq>:
pressione: 345.03 <daN/mq>

Analisi dei carichi da neve

neve

Calcolo delle azioni della neve

Normativa di riferimento:
Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 e Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Area di ubicazione dell'edificio: Area 2
Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona

Altitudine sul livello del mare: 144 <m>

Tipologia di copertura: Ad una falda

Pressione della neve $p_s = p_l \cdot q_{sk} \cdot c_e \cdot c_t$

Parametri d'input ed intermedi:
Categoria del coefficiente d'esposizione: Battuta dai venti
Ce (Coefficiente d'esposizione): 0.9
Ct (Coefficiente termico): 1.0
Angolo d'inclinazione della falda: 0.0 <grad>
p_l (Coefficiente di forma della copertura): 0.80

Carichi agenti:
q_{sk} (Valore di riferimento del carico neve al suolo): 100.00 <daN/mq>
q_{ss} (Carico provocato dalla neve sulle coperture): 72.00 <daN/mq>

Risultati del calcolo

Parametri di calcolo

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con:
ModeSt ver. 8.11, prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato

La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti:
Xfinest ver. 8.1, prodotto da Ce.A.S. S.r.l. - Milano



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'installazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Tipo di normativa: stati limite D.M. 08
Tipo di calcolo: analisi sismica dinamica
Vincoli esterni: Considera sempre vincoli assegnati in modellazione
Schematizzazione piani rigidi: nessun impalcato rigido
Modalità di recupero masse secondarie: mantenere sul nodo masse e forze relative

Generazione combinazioni

- Lineari: si
- 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
- Minimo carico da considerare: 0.00 <daN/m>
- 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
- Trascura deformabilità a taglio delle aste: No
- Analisi dinamica con metodo di Lanczos: Si
- Check sequenza di Sturm: Si
- Soluzione matrice con metodo ver. 5.1: No
- Analisi non lineare con Newton modificato: No
- Usa formulazione secante per buckling: No
- Trascura buckling torsionale: No

Dati struttura

- Zona sismica: zona 3
- Sito di costruzione: Casello Reggello LON. 11.45509 LAT. 43.66430
- Contenuto tra ID reticolo: 20506 20505 20728 20727

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
 T_R = Periodo di ritorno <anni>
 A_g = Accelerazione orizzontale massima al sito
 FO = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
 TC* = 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>	FO	TC*	S _s	C _c
SLD	50	0.0544	2.60	0.27	1.20	1.43
SLV	475	0.1273	2.40	0.30	1.20	1.40

- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale V_n: 50.00
- Classe d'uso: Classe II
- SL Esercizio: SLO-Pvr no, SLD-Pvr 63.00
- SL Ultimi: SLV-Pvr 10.00, SLC-Pvr no
- Classe di duttilità: Classe B
- Quota di riferimento: 0.00 <m>
- Altezza della struttura: 6.05 <m>
- Numero piani edificio: 0
- Coefficiente θ: 0.00
- Edificio regolare in altezza: si
- Edificio regolare in pianta: si
- Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici: 1.00%
- Genera stati limite per verifiche di resistenza al fuoco: no

Dati di calcolo



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

- Categoria del suolo di fondazione: B
- Tipologia edificio: acciaio a mensola o a pendolo inverso
- Coeff. C_1 : 0.085
- Periodo T_1 : 0.3279
- Coeff. λ SLD: 1.00
- Coeff. λ SLV: 1.00
- Rapporto di sovraresistenza (α_0/α_1): 1.00
- Valore di riferimento del fattore di struttura (q_0): 2.00
- Fattore riduttivo (K_w): 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza (K_R): 1.00
- Fattore di struttura (q): 2.00
- Categoria topografica: T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
- Coeff. amplificazione topografica S_T : 1.00
- Fattore di struttura per sisma verticale (q_v): 1.50
- Modalità di calcolo modi di vibrare: Autovalori
- Numero modi: 2
- Modi da considerare: tali da movimentare una percentuale di massa pari a 85.00%
- Trascura modi con massa movimentata minore di: no
- Smorzamento spettro: 5.00%

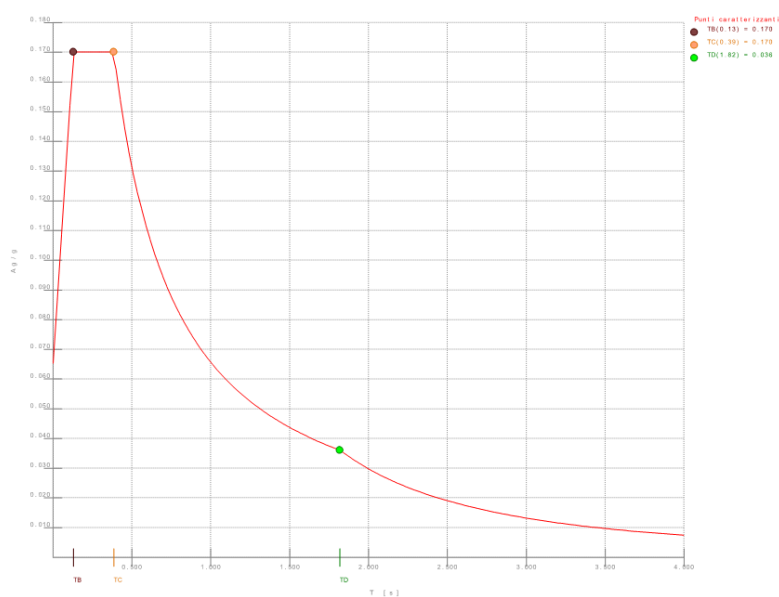


Figura numero 1: Spettro SLD



Relazione di calcolo

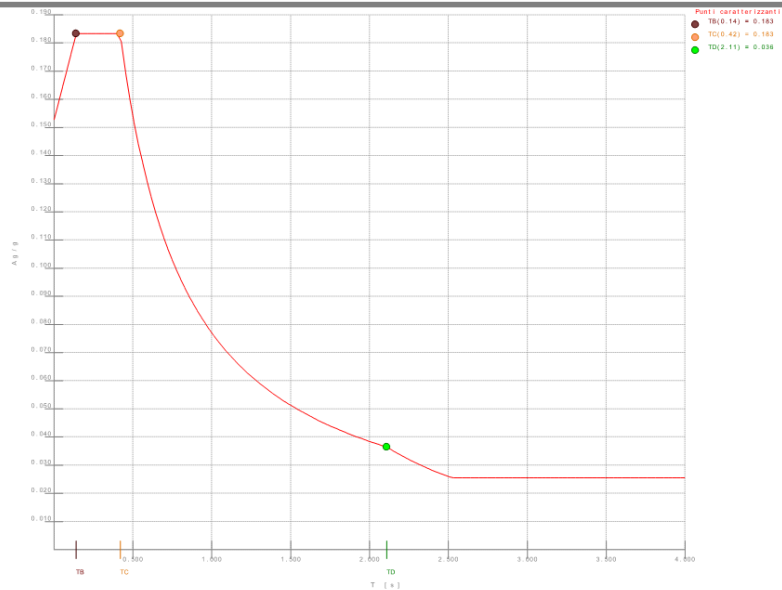


Figura numero 2: Spettro SLV

- Angolo di ingresso del sisma: 0.00 <grad>

Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare
 Comm. = Commento
 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
 Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
 Sicurezza = Contributo alla sicurezza
 F = a favore
 S = a sfavore
 A = ambigua
 Variabilità = Tipo di variabilità
 B = di base
 I = indipendente
 A = ambigua

CCE	Comm.	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz	Tipo CCE	Sicurezza	Variabilità
1	Perm Strutt	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1	S	--
2	Perm non Strutt	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2	S	--
3	neve	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	11	S	A
4	vento	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10	S	A

Elenco tipi cce definiti

Simbologia

Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare
 Comm. = Commento
 Tipo = Tipologia
 G = Permanente
 Q = Variabile
 I = Da ignorare
 A = Azione eccezionale
 P = Precompressione
 Durata = Durata del carico
 N = Non definita
 P = Permanente



Relazione di calcolo

L = Lunga
 M = Media
 B = Breve
 I = Istantanea
 $\gamma_{min.}$ = Coeff. $\gamma_{min.}$
 γ_{max} = Coeff. γ_{max}
 ψ_0 = Coeff. ψ_0
 ψ_1 = Coeff. ψ_1
 ψ_2 = Coeff. ψ_2
 $\psi_{0,s}$ = Coeff. ψ_0 sismico (D.M. 96)

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma_{min.}$	γ_{max}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_{0,s}$
1	D.M. 08 Permanenti strutturali	G	N	1.00	1.30				
2	D.M. 08 Permanenti non strutturali	G	N	0.00	1.50				
11	D.M. 08 Variabili Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	Q	N	0.00	1.50	0.50	0.20	0.00	0.00
10	D.M. 08 Variabili Vento	Q	N	0.00	1.50	0.60	0.20	0.00	0.00

Ambienti di carico

Simbologia

N Numero
 Comm. Commento
 1 Perm Strutt
 2 Perm non Strutt
 3 neve
 4 vento
 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 permanenti o di danno

N	Comm.	1	2	3	4	S	SLU	SLR	SLF	SLQ
1	Calcolo sismico	si	si	si	si	si	si	no	no	no
2	Calcolo statico	si	si	si	si	no	si	si	si	si

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

CC	Comm.	TCC	1	2	3	4	±S
1	Amb. 1 (Sisma)	SLU S	1	1	ψ_2	ψ_2	1
2	Amb. 2 (SLU)	SLU	γ_{max}	γ_{max}	γ_{max}	γ_{max}	-----
3	Amb. 2 (SLU)	SLU	γ_{max}	γ_{max}	$\psi_0 \cdot \gamma_{max}$	γ_{max}	-----
4	Amb. 2 (SLU)	SLU	γ_{max}	γ_{max}	γ_{max}	$\psi_0 \cdot \gamma_{max}$	-----
5	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	1	1	-----
6	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	ψ_0	1	-----
7	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	1	ψ_0	-----
8	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	1	ψ_1	ψ_1	-----
9	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	1	ψ_2	ψ_1	-----
10	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	1	ψ_1	ψ_2	-----
11	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	1	1	ψ_2	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



Relazione di calcolo

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
 An. = Tipo di analisi
 L = Lineare
 NL = Non lineare
 Bk = Buckling
 S = Si
 N = No

CC	Comm.	TCC	An.	Bk	1	2	3	4	±S X	±S Y
1CC 1 - Amb. 1 (SLU S) S +X+0.3Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.30	
2CC 2 - Amb. 1 (SLE) S +X+0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.30	
3CC 3 - Amb. 1 (SLU S) S +X-0.3Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	
4CC 4 - Amb. 1 (SLE) S +X-0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	
5CC 5 - Amb. 1 (SLU S) S +0.3X+Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.30	1.00	
6CC 6 - Amb. 1 (SLE) S +0.3X+Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.30	1.00	
7CC 7 - Amb. 1 (SLU S) S -0.3X+Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	-0.30	1.00	
8CC 8 - Amb. 1 (SLE) S -0.3X+Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	-0.30	1.00	
9CC 9 - Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	1.50	1.50	0.00	0.00	
10CC 10 - Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	0.75	1.50	0.00	0.00	
11CC 11 - Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	1.50	0.90	0.00	0.00	
12CC 12 - Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	
13CC 13 - Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	0.00	
14CC 14 - Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	
15CC 15 - Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.20	0.20	0.00	0.00	
16CC 16 - Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.00	0.20	0.00	0.00	
17CC 17 - Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.20	0.00	0.00	0.00	
18CC 18 - Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Elenco masse nodi

Simbologia

Nodo = Numero del nodo
 Mo = Massa orizzontale
 Mz = Massa in dir. Z

Nodo	Mo <kg>	Mz <kg>
101	2772.67	300.00

Totali masse nodi

Mo <kg>	Mz <kg>
2772.67	300.00

Elenco modi di vibrare, masse partecipanti e coefficienti di partecipazione

Simbologia

Modo = Numero del modo di vibrare
 C = * indica che il modo è stato considerato
 Per. = Periodo
 Diff. = Minima differenza percentuale dagli altri periodi
 Φ_x = Coefficiente di partecipazione in dir. X
 Φ_y = Coefficiente di partecipazione in dir. Y
 Φ_z = Coefficiente di partecipazione in dir. Z
 %M_x = Percentuale massa partecipante in dir. X
 %M_y = Percentuale massa partecipante in dir. Y
 %M_z = Percentuale massa partecipante in dir. Z
 %J_{pz} = Percentuale momento d'inerzia polare partecipante intorno all'asse Z

Modo	C	Per.	Diff.	Φ _x	Φ _y	Φ _z	%M _x	%M _y	%M _z	%J _{pz}
1*		1.40	0.00	-0.00	-16.65	-0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
2*		1.40	0.00	-16.65	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
Tot.cons.							100.00	100.00	0.00	0.00

Elenco coefficienti di risposta



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Simbologia

Modo = Numero del modo di vibrare

Sx = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. X

Sy = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. Y

Stato limite di danno

Modo	Sx	Sy
1	4.68	4.68
2	4.68	4.68

Stato limite di salvaguardia della vita

Modo	Sx	Sy
1	5.49	5.49
2	5.49	5.49

Spostamenti dei nodi allo stato limite ultimo**Simbologia**

Nodo = Numero del nodo

Sx = Spostamento in dir. X

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

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

Nodo		Sx <cm>	CC	Sy <cm>	CC	Sz <cm>	CC	Rx <rad>	CC	Ry <rad>	CC	Rz <rad>	CC
1	Max	0.00	1	0.00	1	-0.09	1	0.00	5	0.00	1	0.00	1
1	Min.	0.00	1	0.00	1	-0.13	9	-0.00	5	-0.01	9	0.00	1
101	Max	6.12	1	6.12	5	-0.10	1	0.00	5	0.00	1	0.00	1
101	Min.	-24.62	9	-6.12	5	-0.14	9	-0.00	5	-0.02	9	0.00	1

Min = -24.62

Max = 6.12

Spostamenti relativi massimi allo stato limite di danno**Simbologia**

N1 = Nodo1

N2 = Nodo2

h = Altezza teorica

 δ = Spostamento relativo δ/h = Rapporto (moltiplicato per 1000) tra lo spostamento relativo e l'altezza

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

N1	N2	h <m>	δ <cm>	δ/h	CC
1	101	17.20	2.39	1.39	2

Min = 1.39

Max = 1.39

Reazioni vincolari**Simbologia**

Nodo = Numero del nodo

Rx = Reazione vincolare (forza) in dir. X

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Ry = Reazione vincolare (forza) in dir. Y

Rz = 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		Rx <daN>	CC	Ry <daN>	CC	Rz <daN>	CC	Mx <daNm>	CC	My <daNm>	CC	Mz <daNm>	CC
1	Max	3121.80	9	149.21	5	7086.46	9	2566.46	5	26847.50	9	0.00	1
1	Min.	-149.21	1	-149.21	5	4789.97	1	-2566.46	5	-2566.46	1	0.00	1

Sollecitazioni aste**Simbologia**

Asta = Numero dell'asta

N1 = Nodo1

N2 = Nodo2

X = Coordinata progressiva rispetto al nodo iniziale

N = Sforzo normale

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Ty = Taglio in dir. Y
Mz = Momento flettente intorno all'asse Z
Tz = Taglio in dir. Z
My = Momento flettente intorno all'asse Y
Mx = Momento torcente intorno all'asse X

Asta	N1	N2		X <cm>	N <daN>	CC	Ty <daN>	CC	Mz <daNm>	CC	Tz <daN>	CC	My <daNm>	CC	Mx <daNm>	CC
1	1	101	Max	0.00	-4789.97	1	149.21	5	2566.46	5	149.21	1	26847.50	9	0.00	1
1	1	101	Max	1720.00	-650.00	1	149.21	5	0.00	5	149.21	1	0.00	9	0.00	1
1	1	101	Min.	0.00	-7086.46	9	-149.21	5	-2566.46	5	-3121.80	9	-2566.46	1	0.00	1
1	1	101	Min.	1720.00	-1704.50	9	-149.21	5	0.00	5	-149.21	1	0.00	1	0.00	1

Criteri di progetto utilizzati

Aste in acciaio

Generali	
Verifica aste in acciaio	
Numero punti di verifica	10.00
Numero CC da considerare di tipo I	99.00
Stati limite D.M. 08	
Verifiche con EC3	No
Coeff. amplificativo sollecitazioni per effetti del secondo ordine	1.00
Stampe	
Verifiche da riportare in relazione	Tutte

Specifici		1
Materiali		
CNR 10011		
Tipo di acciaio		FE360
D.M. 08		
Tipo di acciaio per profilati a sezione aperta		S235
		UNI EN
		10025-2
Tipo di acciaio per profilati a sezione cava		S235H
		UNI EN
		10210-1
EC3		
Tipo di acciaio		S235
-Fy <daN/cm²>		2350.00
-Fu <daN/cm²>		3600.00
γ M0		1.00
γ M1		1.00
γ M2		1.25
γ Rd		1.30
γ Ov		1.25
-Considera come elemento esistente (S.L. D.M. 08/EC3)		No
-Livello di conoscenza		LC1
-Fattore di confidenza		1.35
Verifiche di resistenza		
Rapporto fra area effettiva e area nominale		1.00
Rapporto fra area netta e area nominale		1.00
Coeff. di forma intorno all'asse Y		1.00
Coeff. di forma intorno all'asse Z		1.00
Verifica le bielle solo con sollecitazioni di trazione moltiplicate per		Si
Valutare la τ per torsione nei punti di spigolo (CNR 10011)		No
-Pari a		
Stati limite D.M. 08/EC3		
-Fai sempre verifiche in campo elastico		No
-Effettua le verifiche della gerarchia delle resistenze per strutture intelaiate		Si
-Usa classe 1 in pressoflessione deviata se non presente in archivio		No
Stati limite D.M. 08		
-Usa prescrizioni EC3 quando più dettagliate		Si
-Considera prescrizioni relative ai ponti		No
Verifiche di deformabilità		
Max valore del rapporto tra la luce e la freccia (totale)		250.00
Max valore del rapporto tra la luce e la freccia (solo accidentali)		300.00
Max valore del rapporto tra altezza e spostamento orizz. (aste)		300.00
Max valore del rapporto tra altezza e spostamento orizz. (membrature)		500.00
Considerare anche spostamento relativo nodi per calcolo freccia		No
Considerare solo la verifica di deformabilità delle membrature		Si



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'installazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Trascura deformazione dovuta al sisma (T.A.)	No
Verifiche di stabilità asta	
Riduzione lunghezza libera d'inflessione	
-Distanza fra i nodi dell'asta	x
-Distanza ridotta delle zone rigide moltiplicate per il valore	
Tipo di accoppiamento aste composte	
-Separate	
-Calastrellate	
-Imbottite	
-Automatico	x
Calcolo momento medio usando valori assoluti	Si
Interasse calastrelli o imbottiture	
-Distanza pari a <m>	
-Interasse da normativa moltiplicato per il valore	0.80
-Aste rigidamente collegate	
Curva di stabilità (D.M. 08/EC3)	Automatica
Aste laminate	Si
Sigma max amm. senza verifiche di stabilità (CNR 10011) <%>	2.00
Verifiche di stabilità globale in dir. Y locale	Si
-Coeff. β intorno all'asse Y	1.00
Verifiche di stabilità globale in dir. Z locale	Si
-Coeff. β intorno all'asse Z	1.00
Verifiche di stabilità flessione - torsionale	Si
-Coeff. per calcolo interasse ritegni torsionali	1.00
Aste inflesse (D.M. 08/EC3)	
-Coeff. Ψ per calcolo momento critico	
-Valuta in base ai momenti dell'asta	x
-Utilizza valore imposto	
-Fattore correttivo di distribuzione K_e	0.94
-Snellezza di riferimento $\lambda_{n,0}$	0.40
-Coeff. β	0.75
Aste pressoinflesse (D.M. 08/EC3)	
-Considera come molto deformabile a torsione	No
-Fattore correttivo di distribuzione α_{nt}/C_{nt}	0.95
-Fattore correttivo di distribuzione α_{nz}/C_{nz}	0.95
-Fattore correttivo di distribuzione α_{nLT}/C_{nLT}	0.95
Eseguire anche le verifiche al punto 7.3.2 (CNR 10011)	Si
Carichi sull'estradosso (CNR 10011)	Si
Verifiche di stabilità all'imbozzamento (CNR 10011)	
-Numero irrigidimenti orizzontali anima	0.00
-Interasse irrigidimenti verticali anima	
-Numero di suddivisioni	
-Distanza non inferiore a <cm>	
-Pari alla lunghezza dell'asta	x
-Modalità di calcolo $\sigma_{cr,id}$	
-Normativa	
-Massonet	x
-Ballio	
Verifiche di stabilità membratura	
Massimo numero aste costituenti unica membratura	1.00
Sforzo normale di verifica	
-Massimo valore fra tutte le aste	x
-Media aritmetica dei valori di tutte le aste	
-Media pesata di tutte le aste	
Contributo eventuali sforzi di trazione	No
Verifica nei piani principali	Si
Incremento snellezza	Si
Verifiche di stabilità globale in dir. Y locale	Si
-Coeff. β calcolato in funzione dello sforzo normale	
-Coeff. β	1.00
Verifiche di stabilità globale in dir. Z locale	Si
-Coeff. β calcolato in funzione dello sforzo normale	
-Coeff. β	1.00

Plinti/Pali

Generali	
Parametri di progetto	
Progettazione e verifica dell'armatura con sollecitazioni più gravose	Si
Verifiche a taglio per elementi esistenti come per elementi nuovi	Si
Parametri di disegno	
Scala disegno plinti	25.00
Disegno ancoraggi non necessari	Si



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Copriferro per calcolo lunghezze ferri plinto <cm>	4.00
Copriferro per calcolo lunghezze ferri bicchiere <cm>	2.00
Calcolo lunghezza ferri semplificato	Si
Diametro per calcolo lunghezze ferri plinto <mm>	10.00
Diametro per calcolo lunghezze ferri bicchiere <mm>	10.00
Stampe	
Tipo di relazione	Sintetica

Specifici	1
Materiali	
-Considera come elemento esistente	No
-Calcestruzzo	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C25/30
-Rck calcestruzzo	300.00
-Modulo elastico <daN/cm ² >	314472.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	249.00
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	17.91
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm ² >	329.00
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm ² >	25.58
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm ² >	97.50
-τc0 <daN/cm ² >	6.00
-τc1 <daN/cm ² >	18.30
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 08	Si
-γ _e 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/cm ² >	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm ² >	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <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	
Copriferro teorico di calcolo <cm>	4.00
Angolo limite plinti snelli/tozzi <grad>	30.00
Considerare snelli plinti ambigui	Si
Peso specifico calcestruzzo plinto <daN/mc>	2500.00
Sovraccarichi agenti sul plinto <daN/mg>	0.00
Detrazione peso proprio e sovraccarichi	Si
Calcolo momenti con metodo dei trapezi	Si
Sezione verifica plinti a bicchiere	
-A filo parete	x
-In asse alla parete	
Raffittimento armatura zona centrale	No
Armatura base	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	12
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	14
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	18
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	10.00
-Massimo <cm>	25.00
-Incremento <cm>	5.00
Elemento costante	
-Diametro	x
-Passo	
Tipo di ottimizzazione armatura	
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	
-Minimizza il numero dei ferri	x
Lunghezza risolto ferri inferiori	
-Pari a <cm>	



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

-Come percentuale dell'altezza del plinto <¶>	50.00
Min. armatura superiore	Si
Diametro staffoni di montaggio <mm>	10.00
Staffoni orizzontali di montaggio	Si
-Max distanza <cm>	60.00
Staffoni verticali di montaggio	Si
-Max distanza <cm>	20.00
Lunghezza risolto staffoni orizzontali	
-Pari a <cm>	
-Come percentuale del lato del plinto <¶>	20.00
-Unico ferro lungo il perimetro del plinto	
Armatura a punzonamento	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	16
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	18
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	20
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	5.00
-Massimo <cm>	15.00
-Incremento <cm>	2.00
Allargamento piastra pilastri in acciaio <cm>	5.00
Distanza dal bordo libero	
-Distanza imposta a <cm>	
-Distanza come un moltiplicatore dello spessore del plinto	0.50
Moltiplicatore altezza utile per valutare perimetro efficace (D.M. 08)	2.00
Collaborazione pilastro-bicchiere	
Valutata sulla superficie di contatto fra pilastro e bicchiere	Si
-Valutata come moltiplicatore del valore della resistenza a trazione del plinto	x
Plinti poligonali su pali	
Rete elettrosaldata inferiore	Si
-Diametro <mm>	8.00
-Passo <cm>	20.00
Rete elettrosaldata superiore	Si
-Diametro <mm>	8.00
-Passo <cm>	20.00
Distanziatori	Si
-Diametro <mm>	6.00
-Dimensioni <cm>	10.00
-Numero	4.00
Materiali bicchiere	
-Considera come elemento esistente	No
-Calcestruzzo	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C28/35
-Rck calcestruzzo	350.00
-Modulo elastico <daN/cm²>	325881.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	19.84
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm²>	370.50
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm²>	28.35
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm²>	110.00
-tc0 <daN/cm²>	6.70
-tc1 <daN/cm²>	19.70
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 08	No
-γ 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) <daN/cm²>	4300.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm²>	4300.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm²>	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm²>	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <¶>	4.00
-γ per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Armatura bicchiere	
Copriferro teorico <cm>	3.00
Bicchieri con pareti organizzate	No
Rck calcestruzzo di riempimento <daN/cm ² >	300.00
Resistenza teorica a trazione del calcestruzzo di riempimento <daN/cm ² >	18.10
Denominatore momento flettente parete	16.00
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	10
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	12
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	14
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	16
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	18
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	5.00
-Massimo <cm>	15.00
-Incremento <cm>	2.00
Tipo di ottimizzazione armatura	
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	
-Minimizza il numero dei ferri	x
Ferri orizzontali aggiuntivi nel fondo bicchiere	Si
-Distanza <cm>	15.00
Ferri verticali internamente al bicchiere	Si
-Max distanza <cm>	10.00
Dati per progettazione agli stati limite	
Gruppo di esigenza	
-Ambiente poco aggressivo	x
-Ambiente moderatamente aggressivo	
-Ambiente molto aggressivo	
Materiali palo	
-Considera come elemento esistente	No
-Calcestruzzo	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C28/35
-Rck calcestruzzo	350.00
-Modulo elastico <daN/cm ² >	325881.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	290.50
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	19.84
-Resistenza media (Fcm) <daN/cm ² >	370.50
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cm ² >	28.35
-σ amm. calcestruzzo <daN/cm ² >	110.00
-τc0 <daN/cm ² >	6.70
-τc1 <daN/cm ² >	19.70
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 08	No
-γ 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/cm ² >	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm ² >	4300.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm ² >	4300.00
-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 per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00
Armatura a pressoflessione pali	
Considera momenti da interazione cinematica	No
Elenco diametri ferri longitudinali 1 <mm>	16
Elenco diametri ferri longitudinali 2 <mm>	20
Elenco diametri ferri longitudinali 3 <mm>	24
Elenco diametri ferri longitudinali 4 <mm>	
Elenco diametri ferri longitudinali 5 <mm>	
Elenco diametri ferri longitudinali 6 <mm>	
Elenco diametri ferri longitudinali 7 <mm>	
Copriferro reale al bordo staffa <cm>	4.00
Diametro staffa teorica <mm>	9.00
Max distanza fra i ferri <cm>	25.00
Min. interferro ammissibile <cm>	5.00



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Min. numero ferri	8.00
Armatura a taglio pali	
Elenco diametri staffe 1 <mm>	8
Elenco diametri staffe 2 <mm>	10
Elenco diametri staffe 3 <mm>	
Elenco diametri staffe 4 <mm>	
Elenco diametri staffe 5 <mm>	
Elenco diametri staffe 6 <mm>	
Elenco diametri staffe 7 <mm>	
Passi staffe	
-Minimo <cm>	5.00
-Massimo <cm>	30.00
-Incremento <cm>	5.00
Tipo di minimizzazione staffatura	
-Minimizza il numero delle staffe	
-Minimizza il peso delle staffe	x
Staffatura a spirale	No
Verifiche a taglio per sezioni circolari	
-Usa formulazione sezioni generiche	
-Considera rettangolo inscritto con B/H pari a	1.00
Verifiche a taglio per sezioni generiche	
-Considera Vrdu minimo	
-Considera Vrdu calcolato in corrispondenza di bw minimo	
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw medio	x
-Considera Vrdu in corrispondenza di bw massimo	
-Considera sempre Af Staffe non proiettata in direzione del taglio	Si
Barre da considerare tese per verifiche a taglio	
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto alla barra più tesa non inferiore al <%>	
-Tutte le barre in trazione	x
Capacità portante	
Efficienza	
-Pari a	1.00
-Automatica	

Verifiche e armature plinti/pali

Simbologia

Caso	= Caso di verifica
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
Az	= Azioni ed effetti sul plinto/palo
RVN	= Reazioni vincolari agenti
TAG	= Effetti dovuti ai tagli
ECC	= Effetti dovuti all'eccentricità
PP	= Effetti dovuti al peso proprio
SVR	= Effetti dovuti ai sovraccarichi e al peso del terreno
TOT	= Azioni totali di calcolo
N	= Sforzo normale
Tx	= Taglio in dir. X
Ty	= Taglio in dir. Y
Mx	= Momento intorno all'asse X
My	= Momento intorno all'asse Y
σ_t	= Tensione sul terreno
FtirX	= Forza complessiva di tiro nell'armatura di fondo in dir. X
Afx	= Area di ferro nel fondo in dir. X
FDtirX	= Forza resistente complessiva di tiro nell'armatura di fondo in dir. X
FtirY	= Forza complessiva di tiro nell'armatura di fondo in dir. Y
Afy	= Area di ferro nel fondo in dir. Y
FDtirY	= Forza resistente complessiva di tiro nell'armatura di fondo in dir. Y
σ_{fx}	= Tensione nell'armatura nel fondo in dir. X
σ_{fy}	= Tensione nell'armatura nel fondo in dir. Y
Tipo	= Tipo di verifica effettuata
Cf	= Copriferro
Cls	= Tipo di calcestruzzo
Fck	= Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
Fctk	= Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'installazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Fcd = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo
Fctd = Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo
Acc. = Tipo di acciaio
Fyk = Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
Fyd = Resistenza di calcolo dell'acciaio

Plinto pilastro n. 1

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Cf	Cls	Fck	Fctk	Fcd	Fctd	Acc.	Fyk	Fyd
<cm>		<daN/cm²>	<daN/cm²>	<daN/cm²>	<daN/cm²>		<daN/cm²>	<daN/cm²>
4.00	C25/30	249.00	17.91	141.10	11.94	B450C	4500.00	3913.04

Le tensioni sul terreno vengono calcolate oltre che per l'effetto delle reazioni vincolari anche considerando i seguenti effetti

Azioni ed effetti comuni

Az	N	Mx	My
	<daN>	<daNm>	<daNm>
PP	21257.50	0.00	0.00
SVR	0.00		

Azioni, effetti e tensioni sul terreno

Caso	CC	TCC	Az	N	Tx	Ty	Mx	My	σ_t
				<daN>	<daN>	<daN>	<daNm>	<daNm>	<daN/cm²>
34	10	SLU	RVN	6656.71	3121.80	0.00	0.00	26847.50	
			TAG				0.00	4682.70	
			ECC				0.00	0.00	
			TOT	27914.20	3121.80	0.00	0.00	31530.20	-3.13
33	9	SLU	RVN	7086.46	3121.80	0.00	0.00	26847.50	
			TAG				0.00	4682.70	
			ECC				0.00	0.00	
			TOT	28344.00	3121.80	0.00	0.00	31530.20	-2.95
36	12	SLE R	RVN	5362.97	2081.20	0.00	0.00	17898.30	
			TAG				0.00	3121.80	
			ECC				0.00	0.00	
			TOT	26620.50	2081.20	0.00	0.00	21020.10	-1.17

Stato limite ultimo - Verifiche armatura fondo

Caso	CC	TCC	FtirX	Afx	FDtirX	FtirY	Afy	FDtirY
			<daN>	<cmq>	<daN>	<daN>	<cmq>	<daN>
34	10	SLU	3077.59	13.57	53106.60	3077.59	13.57	53106.60
33	9	SLU	3276.28	13.57	53106.60	3276.28	13.57	53106.60

Stato limite d'esercizio - Verifiche armatura fondo

Caso	CC	TCC	FtirX	Afx	σ_{fx}	FtirY	Afy	σ_{fy}
			<daN>	<cmq>	<daN/cm²>	<daN>	<cmq>	<daN/cm²>
36	12	SLE R	2479.46	13.57	182.69	2479.46	13.57	182.69

Verifiche effettuate

Caso	Tipo
34	$\sigma_{t, min}$ (max compr.)
33	SLU N cost - min. sic.
36	C.Rare - $\sigma_{f, max}$ (max traz.)

Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni

Fondazioni superficiali

Generali	
Generali	
Condizioni di calcolo per terreni coesivi sottofalda	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 solo i fattori di forma



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

-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	No
	Vesic (1975)
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 sotto falda	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
Considera fattori di correlazione anche per carichi orizzontali	No
Considera peso del palo	No
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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Attrito laterale limite										
Calcolo dell'attrito laterale limite	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
-A.P.I. (1984)										
-Viggiani (1999)										
-Olson e Dennis (1982)										
-Stas e Kulhavy (1984)										
-Skempton (1986)										
-Reese e O'Neill (1989)										
-Metodo di Bustamante e Doix (1985) per micropali	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Iniezioni ripetute	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-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
-Reese e O'Neill (1989)										

22



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

-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 per compressione 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 _v											
-N _h											
-In condizioni non drenate											
-N _h											
-Fattore di riduzione per terreni coesivi sovraconsolidati	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Informazioni preliminari										
Coefficiente di uniformità	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
Definizione della composizione granulometrica, per terreni incoerenti	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Sabbia fine uniforme	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										
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

23



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Densità relativa											
Correlata con prove SPT											
-Terzaghi e Peck (1948)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Gibbs e Holtz (1957)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Meyerhof (1957)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Schultze e Menzenbach (1961)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Bazaraa (1967)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Marcuson e Bieganousky (1977)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Skempton (1986)	No	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	Si
-Jamolkowski et al. (1985)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Baldi et al. (1986)	No	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	x
-Valore minore											
Angolo d'attrito											
Correlato con prove SPT											
-Terzaghi e Peck (1948)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Schmertmann (1975)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Wolff (1989)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Hatanaka e Uchida (1996)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Road Bridge Specification	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Owasaki e Iwasaki	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Japanese National Railway	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Peck-Hanson e Thornburn	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-De Mello	No	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	Si
-Durgunoglu e Mitchell	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Cacquot	No	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	No
-In funzione dell'indice di plasticità, per terreni coesivi	No	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	x
-Valore minore											
Coesione non drenata											
Correlata con prove SPT											
-Hara et al. (1971)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
-Stroud (1974)	No	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	Si
-Lunne e Eide	No	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	No
-Skempton (1953)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
-Calcolata da σ'_{vo} con moltiplicatore pari a											
Pari a	0.00	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	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	No
Correlato con prove CPT											
-Mayne e Kemper (1988)	No	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	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	x
-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											

*Progetto: SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali*

Codice elaborato: E R 03 05

Relazione di calcolo

[illegible]

Geotecnica

Elenco colonne stratigrafiche

Simbologia

Str.	=	Strato
z	=	Profondità della superficie superiore dello strato
Unità geotecnica	=	Unità geotecnica
Class.	=	Classificazione
	=	Coes. = Coesivo
	=	Inc. = Incoerente
	=	Roc. = Roccia
	=	N. c. = Non classificato

Colonna stratigrafica numero 1

St.	z <m>	Unità geotecnica	Class.
1	0.00	1 Sabbia con tracce di fini densa	Inc.
2	2.90	2 Argilla bassa o media plasticità alta consistenza	Coes.

Falda non presente

Elenco unità geotecniche

1 Sabbia con tracce di fini densa:

Classificazione: Incoerente

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1950.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{sat} = 2050.00$ daN/mc

Proprietà indice:

- Densità relativa: $D_r = 60.00$ <%>

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 30.00$ grad

- Coesione efficace: $c' = 0.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $OCR = 1.00$

- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.48$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 7500000.00$ daN/mq

- Modulo elastico tangenziale: $G = 2880000.00 \text{ daN/mq}$

- Esponente del parametro tensionale: $k_1 = 0.00$

- Coeff. di Poisson: $\nu = 0,30$

- Modulo edometrico: $E_{ed} = 10100000.00$ daN/mq

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

2 Argilla bassa o media plasticità alta consistenza:

Classificazione: Coesivo

Pesi:

- Peso específico del terreno natural: $\gamma = 1990.00 \text{ daN/mc}$

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1990.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{\text{sat}} = 2040.00$ daN/mc



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Proprietà indice:

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

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 25.90$ grad- Coesione efficace: $c' = 2000.00$ daN/mq- Coesione non drenata: $c_u = 20000.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $OCR = 1.00$ - Coeff. di spinta a riposo: $K_0 = 0.66$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 750000.00$ daN/mq- Modulo elastico tangenziale: $G = 267857.00$ daN/mq- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 0.00$ - Coeff. di Poisson: $\nu = 0.40$ - Modulo edometrico: $E_{ed} = 1610000.00$ daN/mq- Modulo elastico non drenato: $E_u = 803571.00$ daN/mq

Report grafico complessivo

Colonna stratigrafica numero 1

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
 c' = Coesione efficace
 c_u = Coesione non drenata
OCR = Grado di sovraconsolidazione
 K_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	K_0	Crit.
1	0.00	Sabbia con tracce di fini densa	Inc.	1950.00	2050.00	60.00	0.00	30.00	0.00		1.00	0.48	1
2	2.90	Argilla bassa o media plasticità alta consistenza	Coes.	1990.00	2040.00	0.00	10.00	25.90	2000.00	20000.00	1.00	0.66	1

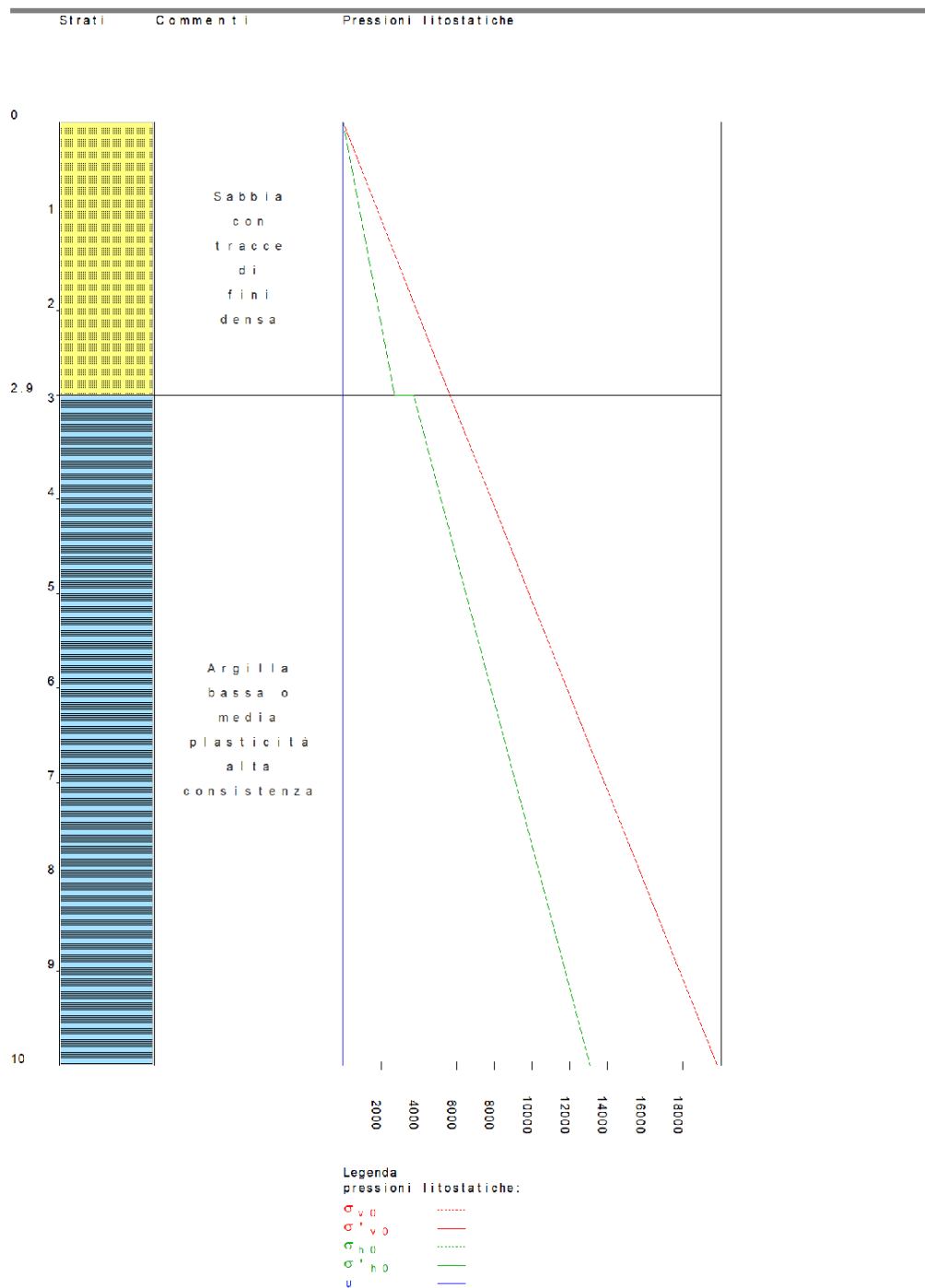
Simbologia

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
 c' = Coesione efficace
 c_u = Coesione non drenata
OCR = Grado di sovraconsolidazione
 K_0 = Coeff. di spinta a riposo
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	750000.00	2880000.00	0.00	0.30	1010000.00	0.00	1
2	2.90	750000.00	267857.00	0.00	0.40	1610000.00	803571.00	1



Relazione di calcolo





Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Figura numero 3: Colonna stratigrafica numero 1 geologica

Le verifiche degli elementi di fondazione sono state effettuate utilizzando l'approccio 2.

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 $\gamma_H = 1.00$;
Coesione efficace $\gamma_H = 1.00$;
Coesione non drenata $\gamma_H = 1.00$;

Coefficienti parziali per la resistenza delle fondazioni superficiali:

Capacità portante $\gamma_R = 2.30$;
Scorrimento $\gamma_R = 1.10$;

Fondazioni superficiali

Simbologia

B = Base della fondazione
L = Lunghezza della fondazione ($L > B$)
D = Profondità del piano di posa della fondazione
 β = Inclinazione del piano di campagna
 η = Inclinazione del piano di posa della fondazione
 γ_r = Peso specifico rappresentativo del terreno di fondazione
 $\sigma_{v0,i}$ = Pressione verticale alla profondità del piano di posa della fondazione
 φ'_r = Angolo di attrito rappresentativo del terreno di fondazione
 c'_r = Coesione efficace rappresentativa del terreno di fondazione
 N_q = Coefficiente di capacità portante relativo al sovraccarico laterale
 N_c = Coefficiente di capacità portante relativo alla coesione del terreno di fondazione
 N_g = Coefficiente di capacità portante relativo al peso del terreno di fondazione
 g_q = Fattore di inclinazione del piano di campagna relativo a sovraccarico laterale
 g_e = Fattore di inclinazione del piano di campagna relativo a coesione
 g_g = Fattore di inclinazione del piano di campagna relativo a peso del terreno
 b_q = Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a sovraccarico laterale
 b_c = Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a coesione
 b_g = Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a peso del terreno
CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
N = Sforzo normale
Tx = Taglio in dir. X
Ty = Taglio in dir. Y
Mx = Momento intorno all'asse X
My = Momento intorno all'asse Y
B' = Base della fondazione reagente
L' = Lunghezza della fondazione reagente
 s_q = Fattore di forma relativo al sovraccarico laterale
 s_c = Fattore di forma relativo alla coesione
 s_g = Fattore di forma relativo al peso del terreno
 d_q = Fattore di profondità relativo al sovraccarico laterale
 d_c = Fattore di profondità relativo alla coesione
 i_q = Fattore di inclinazione relativo al sovraccarico laterale
 i_c = Fattore di inclinazione relativo alla coesione
 i_g = Fattore di inclinazione relativo al peso del terreno
 q_{lim} = Pressione limite
 R_d = Resistenza di progetto (Carico limite)
Sic. = Sicurezza a rottura

Verifiche capacità portante

Verifiche di capacità portante per rottura generale in condizioni statiche

Metodo utilizzato: Brinch Hansen

Plinto n. 1

B=2.70 <m> L=2.70 <m> D=1.10 <m> β =0.00 <grad> η =0.00 <grad> γ_r =1959.21 <daN/mc>
 $\sigma_{v0,i}$ =2145.00 <daN/mq>



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Verifiche in condizioni drenate

 $\varphi'_r = 29.06$ <grad> $c'_r = 460.40$ <daN/mq> $N_q = 16.55$ $N_c = 27.98$ $N_{\phi} = 19.50$ $g_q = 1.00$ $g_c = 1.00$ $g_{\phi} = 1.00$ $b_q = 1.00$ $b_c = 1.00$ $b_{\phi} = 1.00$

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <cm>	L' <cm>	s _e	s _c	s _q	d _q	d _c	i _q	i _c	i _q	q _{lim} <daN/mq>	R _d <daN>	Sic.
9	28344.00	3121.80	0.00	0.00	31530.20	0.48	2.70	1.05	1.10	0.95	1.34	1.36	1.00	1.00	1.00	78019.60	43520.40	1.54
10	27914.20	3121.80	0.00	0.00	31530.20	0.44	2.70	1.05	1.09	0.95	1.35	1.37	1.00	1.00	1.00	77533.10	40131.60	1.44
11	28344.00	1873.08	0.00	0.00	18918.10	1.37	2.70	1.15	1.29	0.85	1.24	1.25	1.00	1.00	1.00	93419.10	149705.00	5.28

Cedimenti

Metodo utilizzato: Bowles

Simbologia

B = Base della fondazione
L = Lunghezza della fondazione (L>B)
D = Profondità del piano di posa della fondazione
H = Spessore del terreno responsabile del cedimento
 E_r = Modulo elastico rappresentativo del terreno di fondazione
 ν_r = Coefficiente di Poisson rappresentativo del terreno di fondazione
 I_s = Coefficiente di influenza
 I_r = Coefficiente di profondità
kw = Costante di sottofondo
CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
N = Sforzo normale
q_{es} = Pressione di esercizio
Ced = Cedimento calcolato

Plinto n. 1

 $B = 2.70$ <m> $L = 2.70$ <m> $D = 1.10$ <m> $H = 13.50$ <m> $E_r = 1450000.00$ <daN/mq> $\nu_r = 0.35$ $I_s = 0.51$ $I_r = 0.83$ $kw = 730816.00$ <daN/mc>

CC	N <daN>	q _{es} <daN/mq>	Ced <cm>
1	28652.20	3930.35	0.54
2	28652.20	3930.35	0.54
3	28652.20	3930.35	0.54
4	28652.20	3930.35	0.54
5	28652.20	3930.35	0.54
6	28652.20	3930.35	0.54
7	28652.20	3930.35	0.54
8	28652.20	3930.35	0.54
9	28344.00	3888.06	0.53
10	27914.20	3829.11	0.52
11	28344.00	3888.06	0.53
12	26620.50	3651.64	0.50
13	26334.00	3612.34	0.49
14	26620.50	3651.64	0.50
15	26162.10	3588.76	0.49
16	26047.50	3573.04	0.49
17	26162.10	3588.76	0.49
18	26047.50	3573.04	0.49

Sintesi

Tipo di normativa: stati limite D.M. 08
Tipo di calcolo: analisi sismica dinamica

Dati generali della struttura

- Zona sismica: zona 3
- Sito di costruzione: Casello Reggello LON. 11.45509 LAT. 43.66430
Contenuto tra ID reticolo: 20506 20505 20728 20727

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



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco
 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	0.0544	2.60	0.82	0.27	1.20	1.43	1.20	0.39	0.13	1.82
SLV	475	0.1273	2.40	1.16	0.30	1.20	1.40	1.20	0.42	0.14	2.11

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

Dati di progetto

- Categoria del suolo di fondazione: B
 - Tipologia edificio: acciaio a mensola o a pendolo inverso

Coeff. C_1 : 0.085
 Periodo T_1 : 0.3279
 Coeff. λ SLD: 1.00
 Coeff. λ SLV: 1.00
 Rapporto di sovrarresistenza (α_s/α_1) : 1.00
 Valore di riferimento del fattore di struttura (q_0) : 2.00
 Fattore riduttivo (K_u) : 1.00
 Fattore riduttivo regolarità in altezza (K_R) : 1.00
 Fattore di struttura (q) : 2.00

- Categoria topografica: T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
 - Coeff. amplificazione topografica S_T : 1.00
 - Quota di riferimento: 0.00 <m>
 - Altezza della struttura: 6.05 <m>
 - Numero piani edificio: 0
 - Coefficiente θ : 0.00
 - Edificio regolare in altezza: si
 - Edificio regolare in pianta: si
 - Classe di duttilità: Classe B
 - Fattore di struttura per sisma verticale (q_v) : 1.50
 - Smorzamento spettro: 5.00%
 - Coefficiente θ : 0.00

Spettro SLD.TXT :

0.0000 0.6410
 0.0500 1.0404
 0.1000 1.4398
 0.1286 1.6685
 0.1500 1.6685
 0.2000 1.6685
 0.2500 1.6685
 0.3000 1.6685
 0.3500 1.6685
 0.3859 1.6685
 0.4000 1.6098
 0.4500 1.4309
 0.5000 1.2878
 0.5500 1.1707
 0.6000 1.0732
 0.6500 0.9906
 0.7000 0.9199
 0.7500 0.8585
 0.8000 0.8049
 0.8500 0.7575
 0.9000 0.7154
 0.9500 0.6778
 1.0000 0.6439
 1.0500 0.6132
 1.1000 0.5854
 1.1500 0.5599
 1.2000 0.5366



:

Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
 ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
 INCISA-REGGELLO
 Progetto dell'istallazione delle
 barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

1.2500	0.5151
1.3000	0.4953
1.3500	0.4770
1.4000	0.4599
1.4500	0.4441
1.5000	0.4293
1.5500	0.4154
1.6000	0.4024
1.6500	0.3902
1.7000	0.3788
1.7500	0.3679
1.8000	0.3577
1.8178	0.3542
1.8500	0.3420
1.9000	0.3242
1.9500	0.3078
2.0000	0.2926
2.0500	0.2785
2.1000	0.2654
2.1500	0.2532
2.2000	0.2418
2.2500	0.2312
2.3000	0.2213
2.3500	0.2119
2.4000	0.2032
2.4500	0.1950
2.5000	0.1873
2.5500	0.1800
2.6000	0.1731
2.6500	0.1667
2.7000	0.1606
2.7500	0.1548
2.8000	0.1493
2.8500	0.1441
2.9000	0.1392
2.9500	0.1345
3.0000	0.1301
3.0500	0.1258
3.1000	0.1218
3.1500	0.1180
3.2000	0.1143
3.2500	0.1108
3.3000	0.1075
3.3500	0.1043
3.4000	0.1013
3.4500	0.0983
3.5000	0.0955
3.5500	0.0929
3.6000	0.0903
3.6500	0.0879
3.7000	0.0855
3.7500	0.0832
3.8000	0.0811
3.8500	0.0790
3.9000	0.0770
3.9500	0.0750
4.0000	0.0732

Spettro SLV.TXT :

0.0000	1.4992
0.0500	1.6061
0.1000	1.7130
0.1399	1.7984
0.1500	1.7984
0.2000	1.7984
0.2500	1.7984
0.3000	1.7984
0.3500	1.7984
0.4000	1.7984
0.4198	1.7984
0.4500	1.6779
0.5000	1.5101
0.5500	1.3728
0.6000	1.2584
0.6500	1.1616
0.7000	1.0786
0.7500	1.0067
0.8000	0.9438
0.8500	0.8883
0.9000	0.8389
0.9500	0.7948



:

Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
 ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
 INCISA-REGGELLO
 Progetto dell'istallazione delle
 barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

1.0000	0.7550
1.0500	0.7191
1.1000	0.6864
1.1500	0.6566
1.2000	0.6292
1.2500	0.6040
1.3000	0.5808
1.3500	0.5593
1.4000	0.5393
1.4500	0.5207
1.5000	0.5034
1.5500	0.4871
1.6000	0.4719
1.6500	0.4576
1.7000	0.4441
1.7500	0.4315
1.8000	0.4195
1.8500	0.4081
1.9000	0.3974
1.9500	0.3872
2.0000	0.3775
2.0500	0.3683
2.1000	0.3595
2.1094	0.3579
2.1500	0.3446
2.2000	0.3291
2.2500	0.3146
2.3000	0.3011
2.3500	0.2884
2.4000	0.2765
2.4500	0.2653
2.5000	0.2548
2.5500	0.2499
2.6000	0.2499
2.6500	0.2499
2.7000	0.2499
2.7500	0.2499
2.8000	0.2499
2.8500	0.2499
2.9000	0.2499
2.9500	0.2499
3.0000	0.2499
3.0500	0.2499
3.1000	0.2499
3.1500	0.2499
3.2000	0.2499
3.2500	0.2499
3.3000	0.2499
3.3500	0.2499
3.4000	0.2499
3.4500	0.2499
3.5000	0.2499
3.5500	0.2499
3.6000	0.2499
3.6500	0.2499
3.7000	0.2499
3.7500	0.2499
3.8000	0.2499
3.8500	0.2499
3.9000	0.2499
3.9500	0.2499
4.0000	0.2499

Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare
 Comm. = Commento
 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
 Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
 Sicurezza = Contributo alla sicurezza
 F = a favore
 S = a sfavore
 A = ambigua
 Variabilità = Tipo di variabilità
 B = di base
 I = indipendente



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'istallazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

A = ambigua

CCE	Comm.	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz	Tipo CCE	Sicurezza	Variabilità
1	Perm Strutt	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1S	--	
2	Perm non Strutt	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2S	--	
3	neve	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	11S	A	
4	vento	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	10S	A	

Elenco tipi cce definiti

Simbologia

Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare

Comm. = Commento

Tipo = Tipologia

G = Permanente

Q = Variabile

I = Da ignorare

A = Azione eccezionale

P = Precompressione

Durata = Durata del carico

N = Non definita

P = Permanente

L = Lunga

M = Media

B = Breve

I = Istantanea

 $\gamma_{min.}$ = Coeff. $\gamma_{min.}$ γ_{max} = Coeff. γ_{max} ψ_0 = Coeff. ψ_0 ψ_1 = Coeff. ψ_1 ψ_2 = Coeff. ψ_2 $\psi_{0,s}$ = Coeff. ψ_0 sismico (D.M. 96)

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma_{min.}$	γ_{max}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_{0,s}$
1	D.M. 08 Permanenti strutturali	G	N	1.00	1.30				
2	D.M. 08 Permanenti non strutturali	G	N	0.00	1.50				
11	D.M. 08 Variabili Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	Q	N	0.00	1.50	0.50	0.20	0.00	0.00
10	D.M. 08 Variabili Vento	Q	N	0.00	1.50	0.60	0.20	0.00	0.00

Elenco masse nodi

Simbologia

Nodo = Numero del nodo

Mo = Massa orizzontale

Mz = Massa in dir. Z

Nodo	Mo <kg>	Mz <kg>
101	2772.67	300.00

Totali masse nodi

Mo <kg>	Mz <kg>
2772.67	300.00

Elenco modi di vibrare, masse partecipanti e coefficienti di partecipazione

Simbologia

Modo = Numero del modo di vibrare

C = * indica che il modo è stato considerato

Per. = Periodo

Diff. = Minima differenza percentuale dagli altri periodi

 Φ_x = Coefficiente di partecipazione in dir. X Φ_y = Coefficiente di partecipazione in dir. Y Φ_z = Coefficiente di partecipazione in dir. Z

%Mx = Percentuale massa partecipante in dir. X

%My = Percentuale massa partecipante in dir. Y

%Mz = Percentuale massa partecipante in dir. Z

%Jpz = Percentuale momento d'inerzia polare partecipante intorno all'asse Z

Modo	C	Per.	Diff.	Φ_x	Φ_y	Φ_z	%Mx	%My	%Mz	%Jpz
1*	1.40	0.00	-0.00	-16.65	-0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
2*	1.40	0.00	-16.65	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tot.cons.							100.00	100.00	0.00	0.00



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
INCISA-REGGELLO
Progetto dell'installazione delle
barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

Materiali**Cemento armato**

Elenco dei criteri di progetto e delle loro principali caratteristiche meccaniche utilizzate:
Plinti/Pali: 1 plinto

Calcestruzzo

Tipo di calcestruzzo: C25/30
Rck calcestruzzo <daN/cm²>: 300.00
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo (Fck) <daN/cm²>: 249.00
Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo (Fctk) <daN/cm²>: 17.91
 α_{cc} : 0.85
 γ_c : 1.50
Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo (Fcd) <daN/cm²>: 141.10
Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo (Fctd) <daN/cm²>: 11.94

Acciaio

Tipo di acciaio: B450C

Elenco dei criteri di progetto e delle loro principali caratteristiche meccaniche utilizzate:
Plinti/Pali: 1 plinto

Calcestruzzo

Tipo di calcestruzzo: C28/35
Rck calcestruzzo <daN/cm²>: 350.00
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo (Fck) <daN/cm²>: 290.50
Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo (Fctk) <daN/cm²>: 19.84
 α_{cc} : 0.85
 γ_c : 1.50
Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo (Fcd) <daN/cm²>: 164.62
Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo (Fctd) <daN/cm²>: 13.23

Acciaio

Tipo di acciaio: B450C
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio (Fyk) <daN/cm²>: 4300.00
 γ_s : 1.15
Resistenza di calcolo dell'acciaio (Fyd) <daN/cm²>: 3739.13

Prove in sito**Elenco colonne stratigrafiche****Simbologia**

St. = Strato
z = Profondità della superficie superiore dello strato
Spess. = Spessore
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
 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 geologica

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	2.90	1 Sabbia con tracce di fini densa	Inc.	1950.00	2050.00	30.00	0.00		7500000.00	2880000.00	10100000.00
2	2.90	--	2 Argilla bassa o media plasticità alta consistenza	Coes.	1990.00	2040.00	25.90	2000.00	20000.00	750000.00	267857.00	1610000.00

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 $\gamma_A = 0.00$;



Progetto:

SR 69 "Del Valdarno"
 ROTATORIA CASELLO A1 FIGLINE
 INCISA-REGGELLO
 Progetto dell'istallazione delle
 barriere stradali

Codice elaborato: E_R_03_05

Relazione di calcolo

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:

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.

Spostamento relativo

Max = 0.14 <cm>

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

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

Sic. = Sicurezza

Tabella elementi e minimo coefficiente di sicurezza

Elem.	CC	TCC	TV	Sic.
Plinto/Palo n. 1	9	SLU	PRFL	16.21
Plinto/Palo n. 1	1	SLV	TAG	>100.0
Asta in acciaio n. 1	9	SLU	PRFL	3.84
Asta in acciaio n. 1	9	SLU	TAG	80.80
Asta in acciaio n. 1	9	SLU	STAB	3.87

Minimo coefficiente di sicurezza: 3.84