



AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO  
UFFICIO OPERATIVO DI CREMONA

area Po lombardo - sub area Lombardia orientale  
opere idrauliche di 3^ categoria - fiume Adda  
(D.P.C.S. 21 aprile 1947 n. 261)

(CR-E-814)

OPERE DI REGIMAZIONE IDRAULICA/REALIZZAZIONE ARGINE  
IN SINISTRA ADDA, IN COMUNE DI RIVOLTA D'ADDA (CR)  
CUP B43 B12 000 030 001

IMPORTO COMPLESSIVO DI PERIZIA: Euro=1.100.000,00=

PROGETTO ESECUTIVO

elab.n. (rif. CR-E-814)	titolo della tavola	data
1.5	RELAZIONE STRUTTURE IN C.A.	scala

REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA
A		
B		
C		
D		

	COLLABORATORI PROGETTISTI
CAPO PROGETTO (dott. ing. Marco LA VEGLIA)	(dott. ing. Isabella BOTTA)
	(geom. Fernando ALTOBELLO)
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO (dott. ing. Luigi MILLE)	(geom. Gianluigi SCARPINI)
	(arch. Giuliano BERNI)
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO ESPROPRIATIVO (dott. arch. Lorella TOGLIANI)	(geom. Angelo ZERBINI)

## Sommario

1	DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	2
2	VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO .....	2
3	AZIONI SULLE COSTRUZIONI .....	2
4	PRESCRIZIONI SUI MATERILI .....	3
5	RESISTENZE DI CALCOLO .....	3
6	TERRENO DI POSA DELLA CHIAVICA .....	3
7	TERRENO ARGINALE USATO PER IL REINTERRO DELLA CHIAVICA .....	4
8	CALCOLI DI VERIFICA .....	6
1.1	Forze instabilizzanti .....	6
1.2	Forze stabilizzanti .....	6
1.3	Verifica .....	7

## **1 DESCRIZIONE DELLE OPERE**

Chiaviche in c.a. interrate delle dimensioni indicative di 2x2, 1,5x1,5, 1x1 m in sezione trasversale e di 10 m in lunghezza. Le suddette saranno realizzate tramite scavo a cielo aperto e futuro rinterro di materiale inerte a ridosso. La quota di massima falda è stata assunta pari a quella della sommità arginale. Il carico in sommità previsto è quello di un automezzo di seconda categoria. La normativa di riferimento è il D.M. 14/06/2008.

## **2 VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO**

- Vita nominale dell'opera (numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta a manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata) di 50 anni,  $VN = 50$ ;
- Classe d'uso I, essendo una costruzione con presenze solo occasionali di persone, coefficiente d'uso  $C_u = 0,7$ ;
- Periodo di riferimento per l'azione sismica  $= VR = VN \times C_u = 50 \times 0,7 = 35$  anni;

## **3 AZIONI SULLE COSTRUZIONI**

Per la definizione delle forze in gioco si fa riferimento ai seguenti dati progettuali.

Condizioni di esercizio

- Carichi permanenti strutturali;
- Carichi permanenti non strutturali di acqua pari a  $10,00 \text{ KN/m}^3$ ;
- Carichi permanenti non strutturali di inerte per riempimento pari a  $18 \text{ KN/m}^3$ ;
- Carichi mobili sulla sommità arginale: carico tandem di un asse da 240 KN (seconda categoria);

Azione sismica

La categoria di sottosuolo ipotizzata: C.

La categoria topografica: T1

Il metodo di calcolo utilizzato è quello degli stati limite.

Stato limite di salvaguardia della vita SLV

$$a_g = 0,071g$$

$$F_0 = 2,532$$

$$T_c^* = 0,274 \text{ s}$$

$$S_S = 1,5$$

$$C_C = 1,609$$

$$S_T = 1$$

$$S = S_T \times S_S = 1 \times 1,5 = 1,5$$

$$T_B = 0,147 \text{ s}$$

$$T_C = 0,442 \text{ s}$$

$$T_D = 1,884 \text{ s}$$

#### 4 PRESCRIZIONI SUI MATERIALI

Calcestruzzo:

Classe di esposizione: XC2

$$A/C < 0,55$$

Classe di resistenza minima a compressione: C28/35

S4

$$c_{\min} = 25 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{\text{dev}} = 10 \text{ mm}$$

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

Copriferro di progetto = 40 mm (esterno calcestruzzo - esterno barra)

Acciaio: B450C

#### 5 RESISTENZE DI CALCOLO

$$f_{ck} \text{ (resistenza cilindrica)} = 0,83 R_{ck} \text{ (resistenza cubica)} = 0,83 \times 350 = 290,5 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{cm} \text{ (resistenza media della cilindrica)} = f_{ck} + 80 = 370,5 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{cd} \text{ (resistenza di calcolo a compressione calcestruzzo)} = 0,85 \times f_{ck} / \gamma_c = 0,85 \times 0,83 \times 350 / 1,5 = 164,6 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{ctm} \text{ (resistenza assiale media a trazione calcestruzzo)} = 0,3 \times f_{ck}^{1/3} = 13,1 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{ctm} \text{ (resistenza media a trazione calcestruzzo per flessione)} = 1,2 \times f_{ctm} = 1,2 \times 0,3 \times f_{ck}^{1/3} = 15,79 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{bk} \text{ (resistenza tangenziale di aderenza acciaio calcestruzzo caratteristica)} = 2,25 \times \eta \times f_{ctk} = 2,25 \times 1 \times 15,79 = 35,5 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{bd} \text{ (resistenza tangenziale di aderenza acciaio calcestruzzo di calcolo)} = f_{bk} / \gamma_c = 35,5 / 1,5 = 23,6 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_{cm} \text{ (modulo elastico istantaneo)} = 22000 (f_{cm} / 10)^{0,3} = 22000 \times (37,5 / 10)^{0,3} \times 10 = 22000 \times 1,49 \times 10 = 327800 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{yd} \text{ (resistenza di calcolo acciaio)} = f_{yk} / \gamma_s = 4500 / 1,15 = 3913 \text{ kg/cm}^2$$

#### 6 TERRENO DI POSA DELLA CHIAVICA

Si adotta il seguente profilo geotecnico di progetto, ricavato dalla relazione geologica allegata, per il terreno di posa del manufatto (ghiaia sabbiosa):

UNITA'	PROFONDITA' da p.c. (m)	P. SP. t/mc	P. IM. t/mc	$\varphi$ gradi
1	1 ÷ 10-25	1.900	0.900	39.0

Per il valore della costante di Winkler si assume il valore medio delle sabbie addensate immerse in acqua 9,6 (con riferimento a prova su piastra di 0,3 m) rapportato alla larghezza di 1 m di fondazione:

$$K_r = k_{ps} \times (B + 0,3/2B)^2$$

$$K_1(1 \text{ m}) = 9,6 \times (1 + 0,3/2 \times 1)^2 = 4,05 \text{ kg/cm}^3 \cong 4 \text{ kg/cm}^3$$

arrotondato per tenere conto della granulometria ghiaiosa presente (vds. Pietro Colombo – Elementi di geotecnica pag. 149).

Per il valore dell'angolo di attrito tra pareti in c.a. e materiale inerte si considera il valore di  $\delta$  pari a 20° da letteratura scientifica.

## 7 TERRENO ARGINALE USATO PER IL REINTERRO DELLA CHIAVICA

Si ipotizza un profilo geotecnico tipo corrispondente alla classificazione A3-A4 di progetto:

UNITA'	PROFONDI- TA' (da sommità arginale) m	P. SP. t/mc	P. IM. t/mc	$\phi$ gradi	KA	KO	KP
2	0 - 4	1.800	0.800	28.0	0.361	0.53	2.770

$$k_a = \text{tg}^2(45 - \varphi/2) = \text{tg}^2(45 - 28/2) = 0,36$$

$$k_p = \text{tg}^2(45 + \varphi/2) = \text{tg}^2(45 + 28/2) = 2,76$$

$$k_0 = 1 - \text{sen}(\varphi) = 0,53$$

Per il valore dell'angolo di attrito tra pareti in c.a. e materiale inerte si considera il valore di  $\delta$  pari a 20° da letteratura scientifica.

In accordo con 7.11.6.2.1 del D.M. 14/01/2008, nel metodo pseudostatico l'azione sismica è definita mediante una accelerazione equivalente costante nello spazio e nel tempo. In man-

canza di studi specifici,  $a_h$  può essere legata all'accelerazione di picco  $a_{max}$  attesa nel volume di terreno significativo per l'opera mediante la relazione:

$$K_h = \text{coefficiente sismico in direzione orizzontale} = \beta_m (a_{max} / g) \quad a_{max} = S a_g = S_S S_T a_g$$

$$S_S = \text{amplificazione stratigrafica} = 1,5$$

$$S_T = \text{amplificazione topografica} = 1$$

$$a_g = \text{accelerazione orizzontale massima attesa sul sito di riferimento rigido allo SLV} = 0,071 \text{ g}$$

$$a_{max} = 1,5 \times 0,071 = 0,1065 \text{ g}$$

$$\beta_m = 0,18 \text{ (Fig. 7.11. II us = 0)}$$

$$K_h = \text{coefficiente sismico in direzione orizzontale} = \beta_m (a_{max} / g) = 0,18 \times 0,1065 = 0,019$$

$$K_v = \text{coefficiente sismico in direzione verticale} = + 0,5 K_h$$

$$\tan \theta = K_h / (1 - 0,5 K_h) = 2 K_h = 2 \times 0,019 = 0,038$$

$$\theta = 2,17^\circ$$

$$\tan \theta = K_h / (1 + 0,5 K_h) = K_h / 1,5 = 0,019 / 1,5 = 0,0126$$

$$\theta = 0,722^\circ$$

L'effetto della azione sismica sui muri viene valutato in modo appropriato per il tipo strutturale in esame, secondo le formule di Mononobe-Okabe; che considerano un incremento della spinta attiva e un decremento di quella passiva in funzione del grado di sismicità della zona in cui sorge l'opera (Joseph e. Bowles – Ed. Mc Graw-Hill Libri Italia s.r.l. – pag. 560 e seguenti):

$$K_a = \cos^2 (\varnothing - \alpha - \theta) / \{ \cos \theta \cos^2 \alpha \cos(\delta + \alpha + \theta) [1 + \{ (\sin(\varnothing + \delta) \sin(\varnothing - \beta - \theta)) / (\cos \delta + \alpha + \theta) \cos(\beta - \alpha) \}] 0.5 \}^2$$

$$K_p = \cos^2 (\varnothing + \alpha - \theta) / \{ \cos \theta \cos^2 \alpha \cos(\delta - \alpha + \theta) [1 - \{ (\sin(\varnothing + \delta) \sin(\varnothing + \beta - \theta)) / (\cos \delta - \alpha + \theta) \cos(\beta - \alpha) \}] 0.5 \}^2$$

$\varnothing$  = angolo d'attrito interno del terreno

$\delta$  = angolo di attrito terra-diaframma; si assume:  $\varnothing / 2$  per la spinta attiva e 0 per la spinta passiva.

$\alpha$  = angolo del diaframma con la verticale

$\beta$  = inclinazione del terreno sull'orizzontale

I valori ricavati sono i seguenti:

	$\alpha$	$\beta$	$\varnothing$	$\delta$	$\theta$
	0	0	28	0	2,17
	0	0	0,488444	0	0,037854
ka	0,810343	0,998568	0,204358	0,999284	0,384791

kp            0,810343 0,998568 0,204358 0,999284

2,704467

Le suddette variazioni dei coefficienti di spinta in condizione sismica portano a sollecitazioni sulla struttura meno gravose di quelle che si ottengono con la combinazione di carico eccezionale della massima piena transitante, ragione per cui la condizione sismica viene omessa.

## **8 calcoli di verifica**

### **VERIFICA AL TRASCINAMENTO**

Si esegue la verifica al trascinamento dell'opera nelle condizioni di massimo livello di falda coincidente con l'altezza delle ali della testa di sbocco e con il materiale di ricoprimento dilatato (a favore di sicurezza). Si considera l'equilibrio alla traslazione orizzontale del sistema considerando il peso proprio della struttura, la spinta dell'acqua, la spinta attiva e passiva del terreno e l'attrito. Si riporta di seguito il calcolo relativo alla chiavica 2x2 m.

#### **1.1 Forze instabilizzanti**

- Spinta dell'acqua

$$S = 7,6 \times 3,9^2 / 2 = 57,8 \text{ t}$$

- Spinta attiva del terreno su trave 4 e 5

$$S_a = 3,6 \times (4,9 + 3,6) \times 0,8 \times 0,36 \times 1,3 / 2 = 5,6 \text{ t}$$

- Spinta attiva del terreno su trave 2

$$S_a = 3,8 \times (4,5 + 3,3) \times 0,8 \times 0,36 \times 1,2 / 2 = 8,4 \text{ t}$$

#### **1.2 Forze stabilizzanti**

- Peso soletta di base e superiore

$$P = 2 \times (7,7 \times 2,6) \times 0,3 \times 2,5 = 30,03 \text{ t}$$

- Peso murature interne e perimetrali

$$P = 2 \times (7,7 \times 2) \times 0,3 \times 2,5 = 23,1 \text{ t}$$

- Peso trave 1,2

$$P = 3,8 \times (1,2 + 0,6) \times 0,3 \times 2,5 = 5,13 \text{ t}$$

- Peso trave 3,4

$$P = 3,6 \times (1,6 + 0,6) \times 0,3 \times 2,5 = 5,94 \text{ t}$$

- Peso soletta di base allo sbocco

$$P = (2,1 \times 3,6) \times 0,3 \times 2,5 = 5,67 \text{ t}$$

- Peso muri d'ala allo sbocco

$$P = 2 \times (1,6 \times 2,7) \times 0,3 \times 2,5 = 6,48 \text{ t}$$

- Peso trave 5

$$P = (7,6 \times 1,3) \times 0,3 \times 2,5 = 7,41 \text{ t}$$

- Peso rialzi trave 5 allo sbocco

$$P = 2 \times (2 \times 0,6) \times 0,3 \times 2,5 = 1,8 \text{ t}$$

- Peso dell'acqua contenuta

$$P = 2 \times 2 \times 8,3 \times 1 = 33,2 \text{ t}$$

$$\text{Peso complessivo chiavica} = P_{\text{tot}} = 30,03 + 23,1 + 5,13 + 5,94 + 5,67 + 6,48 + 7,41 + 1,8 + 33,2 = 118,76 \text{ t}$$

$$\text{Attrito} = P_{\text{tot}} \tan(\delta/1,25) = 118,76 \times \tan(20/1,25) = 118,76 \times 0,28 = 33,2 \text{ t}$$

- Spinta passiva del terreno su trave 4 e 5

$$S_p = 3,6 \times (4,9 + 3,6) \times 0,8 \times 2,76 \times 1,3/2 = 42,9 \text{ t}$$

- Spinta passiva del terreno su trave 2

$$S_p = 3,8 \times (4,5 + 3,3) \times 0,8 \times 2,76 \times 1,2/2 = 64,7 \text{ t}$$

Attrito del terreno sulle facce laterali esterne (si valuta sulla base della spinta a riposo  $K_0 = 1 - \sin\phi$ ) e su un coefficiente di attrito tra terreno e muro in c.a. pari a  $20^\circ$ :

z0 (m)	z1 (m)	delta h (m)	$\gamma$ (t/mc)	$\gamma_w$ (t/mc)	$\phi$	Ko	$\sigma_v' z1$ (t/mq)	$\sigma_v' z1$ (0.9- 1,1) (t/mq)	$\delta$	$\tan\delta/1,25$	Area (mq)	Rt (t)
0	2,55	2,55	1,8	1	28	0,531	2,04	1,33	20	0,29	1,00	0,26

$$A = 2 \times 0,26 \times 7,7 = 4 \text{ t}$$

### 1.3 Verifica

Azione di calcolo instabilizzante

$$E_d = 1,1 \times (57,8 + 5,6 + 8,4) = 1,1 \times 71,8 = 78,98 \text{ t}$$

Azione di calcolo stabilizzante

$$R_d = 0,9 \times (33,2 + 42,9 + 64,7 + 4) = 0,9 \times 144,8 = 130 \text{ t}$$

$$E_d < R_d$$

#### VERIFICHE STR

##### SOLETTA SUPERIORE

$$g_1 = 0,3 \times 2500 = 750 \text{ kg/m}^2$$

$$g_2 = 1 \times 1800 = 1800 \text{ kg/m}^2$$

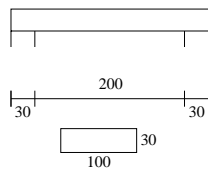
$$q = 24000 / (2 \times 2 \times 2) = 3000 \text{ kg/m}^2$$

#### Soletta superiore da 2 m

SOLAIO



Geometria di input



Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETA' DEI MATERIALI  
Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15  
Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.50

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE AZIONI  
Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00  
Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30  
Gamma G2 inf. (permanententi portati, effetto favorevole) 0.00  
Gamma G2 sup. (permanententi portati, effetto sfavorevole) 1.50  
Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00  
Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO  
Combinazioni rare 1.00  
Combinazioni frequenti 0.50  
Combinazioni quasi permanenti 0.30

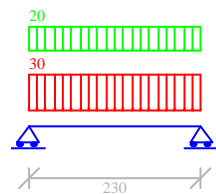
GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI  
n. 1 sezione rettangolare H 30.0 B 100.0 Cs 3.0 Ci 3.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE  
luce sezione altezza finale Y asse  
campata n. 1 230.0 1 30.0 0.00

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI  
appoggio n. nome ampiezza coeff. elastico verticale  
1 30.0 0.0000E+00 diretto  
2 30.0 0.0000E+00 diretto

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI  
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 350  
Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio fyk= 4500  
Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3)= 3  
Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4)= -.0004

Schema statico



AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n. 1  
peso della trave 7.50  
carico uniforme permanente struttura permanente portato variabile  
0.00 20.00 30.00

Diagramma dei momenti (daN\*cm)

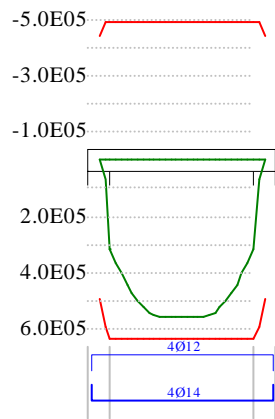
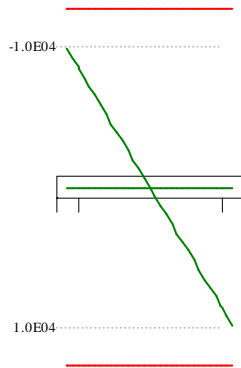


Diagramma dei tagli (daN)



OUTPUT CAMPATE (momenti in kN\*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi -

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	4.0	3.6	4.6	3.7	0	0	-4423	.093	.000	.000	.000	976	97		127	0	0.79
15	4.5	3.6	6.2	3.7	1367	3166	6360	.101	.000	.000	.000	974	85		127	0	0.79
77	4.5	3.6	6.2	3.7	4981	5513	6360	.101	.000	.000	.000	974	32		127	0	0.79
92	4.5	3.6	6.2	3.7	5380	5604	6360	.101	.000	.000	.000	974	19		127	0	0.79
153	4.5	3.6	6.2	3.7	4981	5513	6360	.101	.000	.000	.000	974	-32		127	0	0.79
215	4.5	3.6	6.2	3.7	1367	3166	6360	.101	.000	.000	.000	974	-85		127	0	0.79
230	4.0	3.6	4.6	3.7	0	0	-4423	.093	.000	.000	.000	976	-97		127	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP
f.QP	creep																
0	0	0	0	0	0									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
15	927	6	89	589	4									0.01	0.01	0.00	0.00
0.01																	
77	3380	22	324	2145	14									0.02	0.02	0.02	0.02
0.05																	
92	3650	23	350	2317	15									0.03	0.03	0.02	0.02
0.06																	
153	3380	22	324	2145	14									0.02	0.02	0.02	0.02
0.05																	
215	927	6	89	589	4									0.01	0.01	0.00	0.00
0.01																	
230	0	0	0	0	0									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	

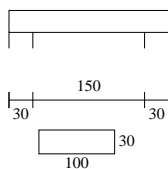
REAZIONI VINCOLARI (daN)

RELAZIONI VINCOLARI (a.d.n.)										
			ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
appoggio	n.	nome	massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
	1		9746	863	6613	863	4888	863	4198	863

**Soletta superiore da 1,5 m**

SOLAIO

Geometria di input



Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETA' DEI MATERIALI

Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15

Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.50

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE AZIONI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00

Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30

Gamma G2 inf. (permanentemente portati, effetto favorevole) 0.00

Gamma G2 sup. (permanentemente portati, effetto sfavorevole) 1.50

Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00

Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare 1.00

Combinazioni frequenti 0.50

Combinazioni quasi permanenti 0.30

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n. 1 sezione rettangolare H 30.0 B 100.0 Cs 3.0 Ci 3.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	altezza finale	Y asse
campata n. 1	180.0	1	30.0	0.00

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	coeff. elastico	verticale
1		30.0	0.0000E+00	diretto
2		30.0	0.0000E+00	diretto

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

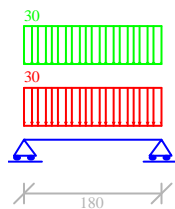
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 350

Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio fyk= 4500

Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3)= 3

Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4)= -.0004

Schema statico



AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n. 1

peso della trave 7.50

carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato	variabile
	0.00		30.00		30.00

Diagramma dei momenti (daN\*cm)

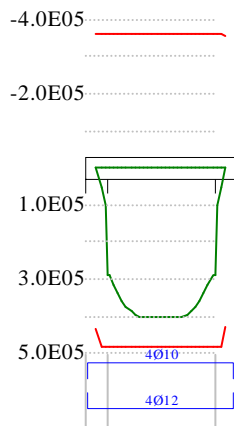
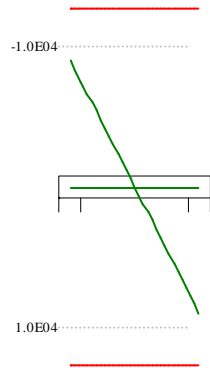


Diagramma dei tagli (daN)



OUTPUT CAMPATE (momenti in kN\*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi -  
sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	3.1	3.5	4.0	3.6	0	0	-3583	.080	.000	.000	.000	980	90		128	0	0.79
15	3.1	3.5	4.5	3.6	1234	2883	4826	.086	.000	.000	.000	978	75		127	0	0.79
72	3.1	3.5	4.5	3.6	3878	4040	4826	.086	.000	.000	.000	978	18		127	0	0.79
60	3.1	3.5	4.5	3.6	3591	4021	4826	.086	.000	.000	.000	978	30		127	0	0.79
72	3.1	3.5	4.5	3.6	3878	4040	4826	.086	.000	.000	.000	978	18		127	0	0.79
120	3.1	3.5	4.5	3.6	3591	4021	4826	.086	.000	.000	.000	978	-30		127	0	0.79
165	3.1	3.5	4.5	3.6	1234	2883	4826	.086	.000	.000	.000	978	-75		127	0	0.79
180	3.1	3.5	3.9	3.6	0	0	-3580	.079	.000	.000	.000	980	-90		128	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP
f.QP	creep																
0		0	0	0	0	0								0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
15		835	5	81	575	4								0.00	0.00	0.00	0.00
0.01																	
72		2624	17	255	1808	12								0.01	0.01	0.01	0.01
0.03																	
60		2430	16	236	1674	11								0.01	0.01	0.01	0.01
0.03																	
72		2624	17	255	1808	12								0.01	0.01	0.01	0.01
0.03																	
120		2430	16	236	1674	11								0.01	0.01	0.01	0.01
0.03																	
165		835	5	81	575	4								0.00	0.00	0.00	0.00
0.01																	
180		0	0	0	0	0								0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	

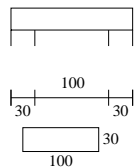
# REAZIONI VINCOLARI (daN)

appoggio	n.	nome	ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
			massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
	1		8978	675	6075	675	4725	675	4185	675
	2		8978	675	6075	675	4725	675	4185	675

## Soletta superiore da 1 m

SOLAIO

Geometria di input



Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

### FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETA' DEI MATERIALI

Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15  
Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.50

### FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE AZIONI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00  
Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30  
Gamma G2 inf. (permanententi portati, effetto favorevole) 0.00  
Gamma G2 sup. (permanententi portati, effetto sfavorevole) 1.50  
Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00  
Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50

### COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare 1.00  
Combinazioni frequenti 0.50  
Combinazioni quasi permanenti 0.30

### GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n. 1 sezione rettangolare H 30.0 B 100.0 Cs 3.0 Ci 3.0

### GEOMETRIA DELLE CAMPATE

campata n.	1	luce	sezione	altezza finale	Y asse
		130.0	1	30.0	0.00

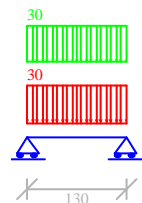
### CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	coeff. elastico verticale
1		30.0	0.0000E+00 diretto
2		30.0	0.0000E+00 diretto

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 350  
Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio fyk= 4500  
Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3)= 3  
Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4)= -.0004

Schema statico



### AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

#### CAMPATA n. 1

peso della trave	7.50			
carico uniforme permanente struttura	0.00	permanente portato	30.00	variabile 30.00

Diagramma dei momenti (daN\*cm)

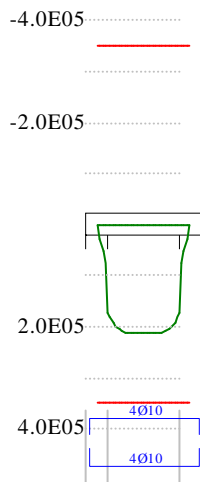
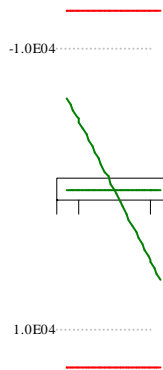


Diagramma dei tagli (daN)



OUTPUT CAMPATE (momenti in kN\*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi -  
sezione n. 1  
stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRod	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	3.1	3.5	3.1	3.5	0	0	-3504	.070	.000	.000	.000	982	65		128	0	0.79
15	3.1	3.5	3.1	3.5	860	1710	3504	.070	.000	.000	.000	982	50		128	0	0.79
43	3.1	3.5	3.1	3.5	1873	2107	3504	.070	.000	.000	.000	982	22		128	0	0.79
43	3.1	3.5	3.1	3.5	1873	2107	3504	.070	.000	.000	.000	982	22		128	0	0.79
87	3.1	3.5	3.1	3.5	1873	2107	3504	.070	.000	.000	.000	982	-22		128	0	0.79
115	3.1	3.5	3.1	3.5	860	1710	3504	.070	.000	.000	.000	982	-50		128	0	0.79
130	3.1	3.5	3.1	3.5	0	0	-3504	.070	.000	.000	.000	982	-65		128	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP
f.QP	creep																
0	0	0	0	0	0	0								0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
15	582	4	57	401	3									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
43	1268	8	124	873	6									0.00	0.00	0.00	0.00
0.01																	
43	1268	8	124	873	6									0.00	0.00	0.00	0.00
0.01																	
87	1268	8	124	873	6									0.00	0.00	0.00	0.00
0.01																	
115	582	4	57	401	3									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
130	0	0	0	0	0									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	

# REAZIONI VINCOLARI (daN)

appoggio	n.	nome	ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
			massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
	1		6484	488	4388	488	3413	488	3023	488
	2		6484	488	4388	488	3413	488	3023	488

## PARETI LATERALI

$$g_1 = 0,3 \times 2500 = 750 \text{ kg/m}^2$$

$$pg_2^0 = (1000 + 800 \times 0,36) \times 1,15 = 1481 \text{ kg/m}^2$$

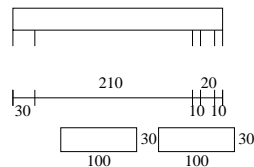
$$pg_2^1 = (1000 + 800 \times 0,36) \times 4 = 5152 \text{ kg/m}^2$$

$$q = 3000 \times 0,36 = 1080 \text{ kg/m}^2$$

## Muri laterali da 2 m

### SOLAIO

Geometria di input



Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

### FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETA' DEI MATERIALI

Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15

Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.50

### FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE AZIONI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00

Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30

Gamma G2 inf. (permanententi portati, effetto favorevole) 0.00

Gamma G2 sup. (permanententi portati, effetto sfavorevole) 1.50

Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00

Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50

### COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare 1.00

Combinazioni frequenti 0.50

Combinazioni quasi permanenti 0.30

### GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n. 1 sezione rettangolare H 30.0 B 100.0 Cs 3.0 Ci 3.0

### GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	altezza finale	Y asse
campata n. 1	230.0	1	30.0	0.00
campata n. 2	30.0	1	30.0	0.00

### CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio	n.	nome	ampiezza	coeff. elastico	verticale
	1		30.0	0.0000E+00	diretto
	2		10.0	0.0000E+00	diretto
	3		10.0	0.0000E+00	diretto

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

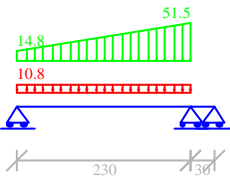
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 350

Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio fyk= 4500

Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3)= 3

Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4)= -.0004

Schema statico



AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n. 1								
carico trapezoidale	valori iniziali			valori finali				
	perm.strutt.	perm.port.	variabile	perm.strutt.	perm.port.	variabile	ascissa da sin.	ampiezza
	0.00	14.81	10.80	0.00	51.52	10.80	0.0	230.0

CAMPATA n. 2

Diagramma dei momenti (daN\*cm)

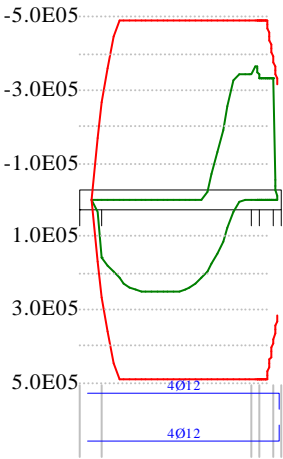
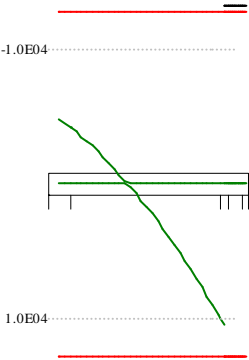


Diagramma dei tagli (daN)



OUTPUT CAMPATE (momenti in kN\*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi -

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	0.0	3.0	0.0	3.8	0	0	0	.000	.000	.000	.000	985	48		128	0	0.79
15	2.3	3.6	2.3	3.6	676	1562	2620	.052	.000	.000	.000	978	42		127	0	0.79



15	2.3	3.6	2.3	3.6	0	0	-2620	.052										
77	4.5	3.6	4.5	3.6	2375	2486	4884	.093	.000	.000	.000	978	12		127	0	0.79	
77	4.5	3.6	4.5	3.6	0	0	-4884	.093										
77	4.5	3.6	4.5	3.6	2375	2486	4884	.093	.000	.000	.000	978	12		127	0	0.79	
77	4.5	3.6	4.5	3.6	0	0	-4884	.093										
153	4.5	3.6	4.5	3.6	1413	2133	4884	.093	.000	.000	.000	978	-39		127	0	0.79	
153	4.5	3.6	4.5	3.6	0	-16	-4884	.093										
225	4.5	3.6	4.5	3.6	-3458	-3458	-4884	.093	.000	.000	.000	978	-99		127	0	0.79	
230	4.5	3.6	4.5	3.6	-3965	-3670	-4884	.093	.000	.000	.000	978	-104		127	0	0.79	

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP
f.QP	creep																
0	0	0	0	0	0									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
15	451	3	44	358	2									0.00	0.00	0.00	0.00
0.01																	
77	1583	10	153	1286	8									0.01	0.01	0.01	0.01
0.03																	
77	1583	10	153	1286	8									0.01	0.01	0.01	0.01
0.03																	
153	942	6	91	792	5									0.01	0.01	0.01	0.01
0.02																	
225	-2306	15	223	-1916	12									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
230	-2447	16	237	-2036	13									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	

campata n. 2 tra gli appoggi -  
sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	4.5	3.6	4.5	3.6	-3965	-3670	-4884	.093	.000	.000	.000	978	132		127	0	0.79
5	4.5	3.6	4.5	3.6	-3304	-3304	-4884	.093	.000	.000	.000	978	132		127	0	0.79
10	4.5	3.6	4.5	3.6	-2643	-3304	-4884	.093	.000	.000	.000	978	132		127	0	0.79
20	4.0	3.6	4.0	3.6	-1322	-3304	-4381	.088	.000	.000	.000	978	132		127	0	0.79
25	3.4	3.6	3.4	3.6	-661	-3813	-3796	.077	.000	.000	.000	978	132		127	0	0.79
30	2.8	3.6	2.8	3.6	0	0	-3189	.064	.000	.000	.000	978	132		127	0	0.79
30	2.8	3.6	2.8	3.6	0	0	-3189	.064	.000	.000	.000	978	132		127	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP
f.QP	creep																
0	-2447	16	237	-2036	13									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
5	-2203	14	213	-1834	12									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
10	-1762	11	170	-1467	9									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
20	-881	6	86	-734	5									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
25	-441	3	43	-367	2									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
30	0	0	0	0	0									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
30	0	0	0	0	0									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	

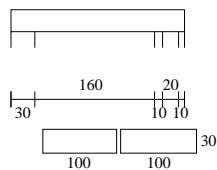
REAZIONI VINCOLARI (daN)

appoggio n.	nome	ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
		massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
1		4805	0	3203	0	2719	0	2526	0
2		23580	0	15720	0	13909	0	13184	0
3		0	-13217	0	-8811	0	-7758	0	-7337

## Muri laterali da 1,5 m e da 1 m

SOLAIO

Geometria di input



Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETA' DEI MATERIALI

Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15

Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.50

# FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE AZIONI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00  
Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30  
Gamma G2 inf. (permanententi portati, effetto favorevole) 0.00  
Gamma G2 sup. (permanententi portati, effetto sfavorevole) 1.50  
Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00  
Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50

# COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare 1.00  
Combinazioni frequenti 0.50  
Combinazioni quasi permanenti 0.30

# GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n. 1 sezione rettangolare H 30.0 B 100.0 Cs 3.0 Ci 3.0

# GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	altezza finale	Y asse
campata n. 1	180.0	1	30.0	0.00
campata n. 2	30.0	1	30.0	0.00

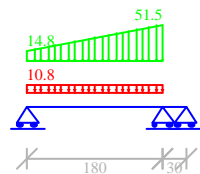
# CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	coeff. elastico	verticale
1		30.0	0.0000E+00	diretto
2		10.0	0.0000E+00	diretto
3		10.0	0.0000E+00	diretto

# CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 350  
Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio fyk= 4500  
Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3)= 3  
Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4)= -.0004

# Schema statico



# AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

## CAMPATA n. 1

carico trapezoidale	valori iniziali			valori finali			ascissa da sin.	ampiezza
	perm.strutt.	perm.port.	variabile	perm.strutt.	perm.port.	variabile		
	0.00	14.81	10.80	0.00	51.52	10.80	0.0	180.0

## CAMPATA n. 2

Diagramma dei momenti (daN\*cm)

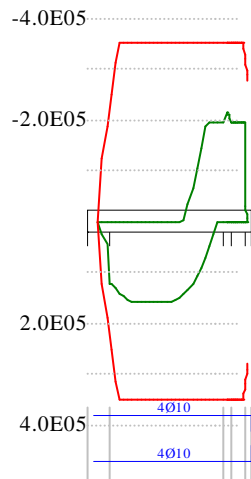
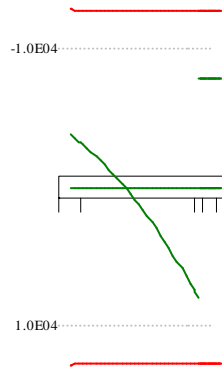


Diagramma dei tagli (daN)



OUTPUT CAMPATE (momenti in kN\*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi -  
sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRod	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	0.0	3.0	0.0	3.0	0	0	0	.000	.000	.000	.000	1000	38		129	0	0.79
15	1.9	3.5	1.9	3.5	525	1217	2198	.043	.000	.000	.000	982	32		128	0	0.79
15	1.9	3.5	1.9	3.5	0	0	-2198	.043									
60	3.1	3.5	3.1	3.5	1480	1555	3504	.070	.000	.000	.000	982	9		128	0	0.79
60	3.1	3.5	3.1	3.5	0	0	-3504	.070									
60	3.1	3.5	3.1	3.5	1480	1555	3504	.070	.000	.000	.000	982	9		128	0	0.79
60	3.1	3.5	3.1	3.5	0	0	-3504	.070									
120	3.1	3.5	3.1	3.5	916	1426	3504	.070	.000	.000	.000	982	-30		128	0	0.79
120	3.1	3.5	3.1	3.5	0	-30	-3504	.070									
175	3.1	3.5	3.1	3.5	-1961	-1961	-3504	.070	.000	.000	.000	982	-76		128	0	0.79
180	3.1	3.5	3.1	3.5	-2353	-2154	-3504	.070	.000	.000	.000	982	-81		128	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP
f.QP	creep																
0	0	0	0	0	0	0								0.00	0.00	0.00	0.00
0.00														0.00	0.00	0.00	0.00
15	350	2	35	279	2									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00														0.00	0.00	0.00	0.00
60	986	6	96	802	5									0.00	0.00	0.00	0.00
0.01														0.00	0.00	0.00	0.00
60	986	6	96	802	5									0.00	0.00	0.00	0.00
0.01														0.00	0.00	0.00	0.00
120	610	4	60	513	3									0.00	0.00	0.00	0.00
0.01														0.00	0.00	0.00	0.00

175	-1307	9	128	-1085	7					0.00	0.00	0.00	0.00
0.00													
180	-1436	9	140	-1195	8					0.00	0.00	0.00	0.00
0.00													

campata n. 2 tra gli appoggi -  
sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	3.1	3.5	3.1	3.5	-2353	-2154	-3504	.070	.000	.000	.000	982	78		128	0	0.79
5	3.1	3.5	3.1	3.5	-1961	-1961	-3504	.070	.000	.000	.000	982	78		128	0	0.79
10	3.1	3.5	3.1	3.5	-1569	-1961	-3504	.070	.000	.000	.000	982	78		128	0	0.79
20	3.1	3.5	3.1	3.5	-784	-1961	-3504	.070	.000	.000	.000	982	78		128	0	0.79
25	2.9	3.5	2.9	3.5	-392	-2263	-3295	.066	.000	.000	.000	982	78		128	0	0.79
30	2.5	3.5	2.5	3.5	0	0	-2782	.055	.000	.000	.000	982	78		128	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP
f.QP	creep																
0	-1436	9	140	-1195	8									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
5	-1307	9	128	-1089	7									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
10	-1046	7	102	-871	6									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
20	-523	3	51	-435	3									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
25	-261	2	26	-218	1									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	
30	0	0	0	0	0									0.00	0.00	0.00	0.00
0.00																	

REAZIONI VINCOLARI (daN)

appoggio	n.	nome	ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
			massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
	1		3802	0	2535	0	2153	0	2000	0
	2		15912	0	10608	0	9393	0	8907	0
	3		0	-7843	0	-5229	0	-4604	0	-4354

## SOLETTA DI FONDAZIONE

$$Ng_1 = (2 \times 0,3 + 1,3 \times 0,3) \times 2500 = 2475 \text{ kg}$$

$$Ng_2 = 1,3 \times 1800 = 2340 \text{ kg}$$

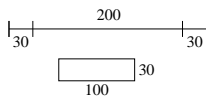
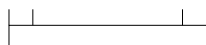
$$Mg_2 = 1481 \times 2,3^2/8 + (5152 - 1481) \times 2,3^2/15 = 979 + 1294 = 2273 \text{ kgm}$$

$$Nq = 1,3 \times 1080 = 1404 \text{ kg}$$

$$Mq = 1080 \times 2,3^2/8 = 714 \text{ kgm}$$

TRAVE SU SUOLO ELASTICO

Geometria di input



Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n. 1	sezione rettangolare	H	30.0	B	100.0	Cs	3.0	Ci	3.0
------	----------------------	---	------	---	-------	----	-----	----	-----

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	larghezza	suola	compressione	trazione	Y asse
campata n. 1	230.0	1		100	4.00	0.00	0.00

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

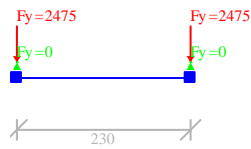
appoggio	n.	nome	ampiezza
	1		30 diretto
	2		30 diretto

CONDIZIONI ELEMENTARI DI CARICO

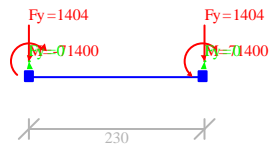
condizione n. 1	Permanente
condizione n. 2	Variabile

condizione n. 3 Permanente portato

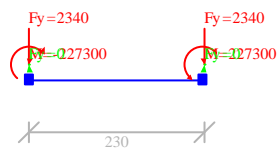
Condizione di carico n° 1 Permanente



Condizione di carico n° 2 Variabile



Condizione di carico n° 3 Permanente portato



#### CARICHI CONCENTRATI SUGLI APPOGGI

condizione n.	appoggio n.	carico verticale	momento	cedimento verticale	rotazione
1	1	2475	0	0	0
	2	2475	0	0	0
2	1	1404	-71400	0	0
	2	1404	71400	0	0
3	1	2340	-227300	0	0
	2	2340	227300	0	0

#### COMBINAZIONI DELLE CONDIZIONI ELEMENTARI PER STATI LIMITE ULTIMI

combinazione n.	cond. n.	1	2	3
1		1.30	1.50	1.50
2		1.00	1.50	1.50
3		1.30	0.00	1.50
4		1.00	0.00	1.50
5		1.30	1.50	0.00
6		1.00	1.50	0.00
7		1.30	0.00	0.00
8		1.00	0.00	0.00

#### COMBINAZIONI DELLE CONDIZIONI ELEMENTARI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO QUASI PERMANENTI

combinazione n.	cond. n.	1	2	3
1		1.00	0.30	1.00
2		1.00	0.00	1.00

#### COMBINAZIONI DELLE CONDIZIONI ELEMENTARI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO FREQUENTI

combinazione n.	cond. n.	1	2	3
1		1.00	0.50	1.00
2		1.00	0.00	1.00

#### COMBINAZIONI DELLE CONDIZIONI ELEMENTARI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO RARI

combinazione n.	cond. n.	1	2	3
1		1.00	1.00	1.00
2		1.00	0.00	1.00

#### COMBINAZIONI DELLE CONDIZIONI ELEMENTARI PER PRESSIONI SUL TERRENO (A1 STR)

combinazione n.	cond. n.	1	2	3
1		1.30	1.50	1.50
2		1.00	1.50	1.50
3		1.30	0.00	1.50
4		1.00	0.00	1.50
5		1.30	1.50	0.00
6		1.00	1.50	0.00

7	1.30	0.00	0.00
8	1.00	0.00	0.00

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo  $R_{ck} = 350$   
 Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio  $f_{yk} = 4500$   
 Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3) = 3  
 Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4) = -0.0004

Diagramma dei momenti (daN\*cm)

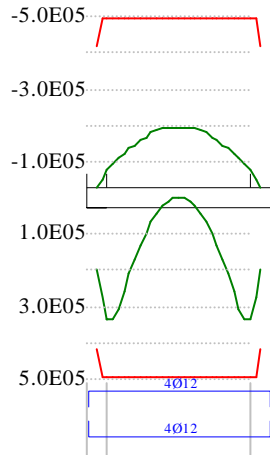
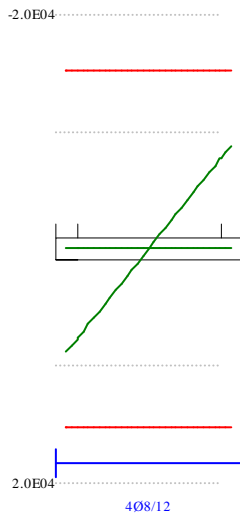


Diagramma dei tagli (daN)



OUTPUT CAMPATE (momenti in kN\*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi -

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	3.8	4.4	3.8	4.4	4481	1961	4154	.087	.170	.000	.000	948	-88		125	-153	0.79
0	3.8	4.4	3.8	4.4	0	-296	-4154	.087									
15	4.5	4.4	4.5	4.4	3344	3344	4930	.105	.170	.000	.000	948	-77		125	-153	0.79
15	4.5	4.4	4.5	4.4	-448	-752	-4930	.105									
77	4.5	4.4	4.5	4.4	316	671	4930	.105	.170	.000	.000	948	-30		125	-153	0.79
77	4.5	4.4	4.5	4.4	-1620	-1786	-4930	.105									
107	4.5	4.4	4.5	4.4	-1939	-1952	-4930	.105	.170	.000	.000	948	-6		125	-153	0.79
153	4.5	4.4	4.5	4.4	316	671	4930	.105	.170	.000	.000	948	30		125	153	0.79

153	4.5	4.4	4.5	4.4	-1620	-1786	-4930	.105											
215	4.5	4.4	4.5	4.4	3344	3344	4930	.105	.170	.000	.000	948	77		125	153	0.79		
215	4.5	4.4	4.5	4.4	-448	-752	-4930	.105											
230	3.8	4.4	3.8	4.4	4481	1961	4154	.087	.170	.000	.000	948	88		125	153	0.79		
230	3.8	4.4	3.8	4.4	0	-296	-4154	.087											

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	f.max	st.max	f.min	st.min
0	2521	16	246	2095	14									0.19	0.74	0.06	0.24
15	2114	14	205	1752	11									0.19	0.75	0.06	0.23
77	-210	1	20	-204	1									0.19	0.78	0.05	0.21
107	-596	4	58	-529	3									0.20	0.78	0.05	0.20
153	-210	1	20	-204	1									0.19	0.78	0.05	0.21
215	2114	14	205	1752	11									0.19	0.75	0.06	0.23
230	2521	16	246	2095	14									0.19	0.74	0.06	0.24

Chiavica tipo 1	1'238.04	kg
Chiavica tipo 2	1'759.70	kg
Chiavica tipo 3	2'070.86	kg
Trave 1	34.78	kg
Trave 2	51.07	kg
Trave 3	61.38	kg
Trave 4	32.88	kg
Trave 5	119.22	kg
Trave 6	30.44	kg
Trave 7	44.59	kg
Trave 8	54.37	kg
Trave 9	28.46	kg
Trave 10	111.84	kg
Trave 11	26.02	kg
Trave 12	37.95	kg
Trave 13	44.54	kg
Trave 14	24.14	kg
Trave 15	104.58	kg

5'874.86