

Comune di:

LOVERE (BG)

Progetto di:

Modifica rampa carrale di accesso al campo sportivo
sito presso il porto turistico comunale

Committente:

Comune di Lovere

Relazione di calcolo

ai sensi del D.M. 14/01/2008 e CIRCOLARE 02/02/2009

1. Relazione illustrativa

1.1 Normativa di riferimento

La presente relazione illustra le modalità di calcolo degli elementi strutturali in calcestruzzo ordinario e dei particolari costruttivi relativi alle opere in oggetto. Il sottoscritto dott. Ing. Andrea Carrara con studio in via Passo del Tonale 26 a Seriate (Bg), ed iscritto all'Albo professionale degli Ingegneri della Provincia di Bergamo al n° A3854, dichiara che le strutture di cui alla presente relazione sono calcolate e progettate a norma delle vigenti disposizioni di legge in particolare:

- LEGGE N. 1086 del 05/11/1971 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- D.M. 14.01.08 "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circ. LL.PP. 02.02.2009 n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.08".

1.2 Metodo di verifica

Il dimensionamento e la verifica della struttura è stato condotto utilizzando il metodo degli stati limite.

Secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite ultimi, la verifica di una struttura corrisponde al verificarsi, sezione per sezione, della seguente relazione simbolica : $S_d \leq R_d$ con

S_d = sollecitazione di progetto prodotta dalle azioni agenti sulla struttura, valutate in base ai propri valori caratteristici e maggiorate in base a opportuni coefficienti di combinazione

R_d = valore di calcolo della corrispondente sollecitazione resistente sviluppata dai materiali costituenti la sezione, le cui resistenze di calcolo sono ottenute a partire da quelle caratteristiche mediante l'applicazione di coefficienti riduttivi allo scopo di assicurare il prefissato grado di sicurezza.

Le ipotesi classiche, riferite alla generica sezione di elementi monodimensionali in c.a. per la verifica allo SLU in presenza di sforzo normale N e momento flettente M , si possono sintetizzare nei seguenti punti:

- le sezioni si conservano piane fino a rottura;
- assenza di scorrimento relativo tra acciaio e calcestruzzo;
- il conglomerato teso a rottura è supposto totalmente fessurato per cui non fornisce alcun contributo alla resistenza;
- per il conglomerato compresso viene assunta una determinata legge tensioni-deformazioni di calcolo tale, in ogni caso, da presentare una deformazione unitaria massima pari a 0.0035 nel caso in cui l'asse neutro (per flessione e sforzo normale) sia reale, e variabile tra 0.0035 a 0.002 mano a mano che l'asse neutro, esterno alla sezione, tenda all'infinito;
- per l'acciaio è ammessa una deformazione unitaria massima in trazione di -0.01;

Il coefficiente di omogeneizzazione acciaio/clt è assunto pari a 15.

1.3 Carichi

Conformemente alla normativa vigente si sono adottati i seguenti valori dei carichi utilizzati al fine del calcolo delle strutture:

| CARICO | Soletta di nuova realizzazione |
|---|--------------------------------------|
| Accidentale [Q] - Autoambulanza di cat. M3 - Neve (proiez. orizzontale) | 8 ton. * 150 daN/m2 |
| Permanente non strutturale [G2] - Asfalto | 35 daN/m2 |
| Permanente strutturale [G1] - Soletta piena H 28 cm (sp. medio) | 700 daN/m2 |

* Si considera la massa complessiva a pieno carico di un'autoambulanza di tipo A e categoria M3, così come definita nel Decreto 17/12/1987 n. 553, per la quale viene indicata una massa superiore alle 5 ton. Non essendo possibile definire in maniera compiuta la massa complessiva del veicolo (dipendente dalle attrezzature trasportate nel compartimento sanitario), si assume come carico complessivo quello massimo definito dal Codice della Strada per gli autoveicoli a 2 assi e pari a 8 tonnellate.

Le combinazioni di carico utilizzate per le verifiche sono le seguenti:

- SLU $F_d = \gamma_{G1}G_1 + \gamma_{G2}G_2 + \gamma_p P + \gamma_{Q1}Q_{k1} + \sum \gamma_{Qj}(\psi_{0j} Q_{kj})$
- SLE rara $F_d = G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \sum(\psi_{0j} Q_{kj})$
- SLE frequente $F_d = G_1 + G_2 + P + \psi_{11}Q_{k1} + \sum(\psi_{2j} Q_{kj})$
- SLE quasi permanente $F_d = G_1 + G_2 + P + \sum(\psi_{2j} Q_{kj})$
- SLV, SLD $F_d = G_1 + G_2 + P + \gamma_{Q1}Q_{k1} + \psi_{21}Q_{k1} + \psi_{22}Q_{k2}$

I valori dei coefficienti sopra riportati sono:

$\gamma_{G1} = 1,3$ (1,0 se il suo contributo aumenta la sicurezza)

$\gamma_{G2} = 1,5$ (0 se il suo contributo aumenta la sicurezza)

$\gamma_p = 1,0$

$\gamma_{Qj} = 1,5$ (0 se il suo contributo aumenta la sicurezza)

G_1 valore caratteristico delle azioni permanenti;

G_2 valore caratteristico delle azioni permanenti non strutturali;

P_k valore caratteristico della forza di precompressione;

Q_{k1} valore caratteristico dell'azione variabile dominante di ogni combinazione;

Q_{kj} valore caratteristico delle azioni variabili tra loro indipendenti;

ψ_{0j} coefficiente di combinazione allo stato limite ultimo come da tabella 2.5.I delle NTC

| Categoria/Azione variabile | ψ_{0j} | ψ_{1j} | ψ_{2j} |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Categoria A Ambienti ad uso residenziale | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| Categoria B Uffici | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| Categoria D Ambienti ad uso commerciale | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale | 1,0 | 0,9 | 0,8 |
| Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN) | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN) | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| Categoria H Coperture | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Vento | 0,6 | 0,2 | 0,0 |
| Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.) | 0,5 | 0,2 | 0,0 |
| Neve (a quota > 1000 m s.l.m.) | 0,7 | 0,5 | 0,2 |
| Variazioni termiche | 0,6 | 0,5 | 0,0 |

2. Classificazione dell'intervento

L'intervento può essere classificato di tipologia 2 (par 2.4.1) , "*Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali contenute o di importanza normale*" il cui uso preveda affollamenti significativi. Di conseguenza, i parametri da utilizzare nel calcolo e la verifica sono i seguenti:

- TIPO DI COSTRUZIONE 2
- VITA NOMINALE ≥ 50 anni
- CLASSE D'USO II
- COEFFICIENTE D'USO 1

Trattandosi di un'opera connessa ad una struttura esistente, inquadrabile come un intervento di parziale demolizione con ricostruzione di rampa carrabile in calcestruzzo armato, risulta classificabile come un "intervento locale" così come definito nelle NTC 2008 (par. 8.4.3). Il progetto e la verifica degli elementi strutturali saranno riferite alle sole strutture nuove e quelle esistenti eventualmente connesse.

3. Descrizione generale delle opere

Trattasi di lavori legati a permettere l'accesso, tramite la rampa esistente in calcestruzzo armato, ai mezzi di soccorso sul campo sportivo esistente sito presso il porto turistico del comune di Lovere. Attualmente c'è un dislivello di circa 25 cm tra l'estradosso della rampa ed il campo di gioco che non permette l'accesso a nessun veicolo. Previa messa in sicurezza della rampa mediante puntellamento, si procederà alla rimozione di parte della trave parapetto esistente (abbassamento di circa 50 cm dalla sommità) ed una porzione limitata della rampa. Verranno mantenute tutte le armature esistenti, le staffe della trave verranno accorciate e risagomate, tutti i ferri longitudinali della rampa verranno mantenuti ed eventualmente accorciate le pieghe per permettere l'annegamento completo nella nuova soletta di spessore medio di 28 cm. Verrà realizzata una trave di larghezza 40 cm e altezza variabile (max 48 cm) a sostegno della nuova soletta e della rampa esistente, la connessione verrà garantita anche tramite spinottatura all'intradosso della struttura esistente. Sono previsti due pilastri di sez. 25x40 cm poggianti su trave di fondazione di larghezza 100 cm ed altezza 50 cm.

4. Verifica degli elementi strutturali

4.1 Analisi dei carichi

- PESO PROPRIO RAMPA ESISTENTE (si ritiene trascurabile il peso del parapetto metallico esistente):
 $2500 \text{ daN/m}^3 \times 0,35 \text{ m} = 875 \text{ daN/m}^2$
- PESO PROPRIO NUOVA SOLETTA:
 $2500 \text{ daN/m}^3 \times 0,28 \text{ m} = 700 \text{ daN/m}^2$
- PESO PROPRIO NUOVI PILASTRI
 $2500 \text{ daN/m}^3 \times 0,25 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} \times 2,82 \text{ m} = 2505 \text{ daN}$
- ASFALTO (eventuale):
 $2000 \text{ daN/m}^3 \times 0,015 \text{ m} = 35 \text{ daN/m}^2$
- SOLAIO PREDALLES H 30 CAMPO SPORTIVO:
 420 daN/m^2
- TERRENO VEGETALE:
 $1800 \text{ daN/m}^3 \times 0,60 \text{ m} = 1080 \text{ daN/m}^2$

4.1.1 Trave parapetto

Carico previsto sulla trave parapetto esistente (si considera uno schema statico della trave di tipo continuo su campate con luce intermedia di 5 m) di altezza pari a 90 cm (115-25 cm) e larghezza 25 cm.
 Armatura composta da 2Ø16 + 1Ø10 inferiori e 2Ø16 superiori, staffe a due braccia Ø14/20.

Carichi lato campo sportivo:

Copertina: 120 daN/m

Porzione di solaio predalles H 30 di competenza: $420 \text{ daN/m}^2 \times 1 \text{ m} = 420 \text{ daN/m}$

Terreno vegetale: $1800 \text{ daN/m}^3 \times 0,6 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 1080 \text{ daN/m}$

Carichi lato nuova soletta:

Peso proprio soletta con asfalto: $(700+35) \text{ daN/m}^2 \times 0,8 \text{ m} = 588 \text{ daN/m}$

Carico accidentale autoambulanza*: 6000 daN

**Si considera che il carico complessivo di 8 ton. sia ripartito sull'asse anteriore per 2000 daN e sul posteriore per 6000 daN. Non si considera la contemporaneità tra il carico del mezzo e quello della neve.*

Totale permanenti portati [G2]: $(120+420+1080+588) \text{ daN/m} = 2208 \text{ daN/m}$

Totale variabili [Q]: 6000 daN

4.1.2 Nuova soletta piena

Si considera una porzione di soletta di sezione 100x25 cm (h minore).

Asfalto: $35 \text{ daN/m}^2 \times 1 \text{ m} = 35 \text{ daN/m}$

Carico accidentale autoambulanza*: 6000 daN agente in mezzeria

**Non si considera la contemporaneità tra il carico del mezzo e quello della neve*

Totale permanenti portati [G2]: 35 daN/m

Totale variabili [Q]: 6000 daN

4.1.3 Trave T1

Si considera una sez. 40x40 cm (a favore di sicurezza perché in realtà l'altezza è variabile con H max 48 cm)

Carichi lato nuova soletta:

Peso proprio soletta con asfalto: $(700+35) \text{ daN/m}^2 \times 0,8 \text{ m} = 588 \text{ daN/m}$

Carichi lato rampa esistente:

Peso proprio soletta con asfalto: $(875+35) \text{ daN/m}^2 \times 3,68/2 \text{ m} = 1675 \text{ daN/m}$

Carico accidentale autoambulanza*: 4000+4000 daN a distanza di circa 1,70 m (asse ruote)

**Non si considera la contemporaneità tra il carico del mezzo e quello della neve*

Totale permanenti portati [G2]: $(588+1675) \text{ daN/m} = 2263 \text{ daN/m}$

Totale variabili [Q]: 4000+4000 daN

4.1.4 Trave di fondazione TF1

Si considera una sez. 100x50 cm di lunghezza 360 cm.

Reazioni vincolari derivanti dalla trave T1

Permanente (compreso peso proprio del pilastro): 4972 daN

Accidentale: 4000 daN

4.1.5 Pilastri 1 e 2

Si considera una sez. 25x40 cm.

Reazioni vincolari derivanti dalla trave T1

Azione assiale permanente (compreso peso proprio del pilastro): 4972 daN

Azione assiale accidentale: 4000 daN

Totale: $(4972+4000) \text{ daN} = 8972 \text{ daN}$

Momento sollecitante agente parallelo al lato minore del pilastro : 34,21 kNm

Limitazioni geometriche e di armatura secondo par. 7.4.6.1.2 e 7.4.6.2.2:

Armatura longitudinale minima (superiore all'1%): $8\emptyset 14$ con area $12,32 \text{ cm}^2 > 25 \times 40 \times 0,01 = 10 \text{ cm}^2$

Altezza critica: 50 cm

Staffe in zona critica: $\emptyset 8/10$

Staffe fuori dalla zona critica: $\emptyset 8/15$

I dati riportati vengono inseriti nel software di calcolo per la determinazione del momento resistente pari a 53,24 kNm

Verifica C.A. S.L.U. - File: PILASTRI 1-2

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: **PILASTRI 1 E 2 25x40**

N° Vertici: **4** Zoom N° barre: **8** Zoom

| N° | x [cm] | y [cm] |
|----|--------|--------|
| 1 | 25 | 20 |
| 2 | -12,5 | 20 |
| 3 | -12,5 | -20 |
| 4 | 12,5 | -20 |

| N° | As [cm²] | x [cm] | y [cm] |
|----|----------|--------|--------|
| 4 | 1,54 | 7,8 | 5,1 |
| 5 | 1,54 | -7,8 | -5,1 |
| 6 | 1,54 | 7,8 | -5,1 |
| 7 | 1,54 | -7,8 | -15,3 |
| 8 | 1,54 | 7,8 | -15,3 |

Tipologia: **S.L.U.** Metodo **n**

N_{Ed}: **122,61** kN
M_{xEd}: **0** kNm
M_{yEd}: **34,21** kNm

P.to applicazione N:
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN: **0** yN: **0**

Tipologia rottura: **Lato calcestruzzo - Acciaio snervato**

Metodo di calcolo:
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipologia flessione:
 Retta Deviata

N° rett.: **100**

Calcola MRd **Dominio Mx-My**

angolo asse neutro θ°: **270**

Precompresso

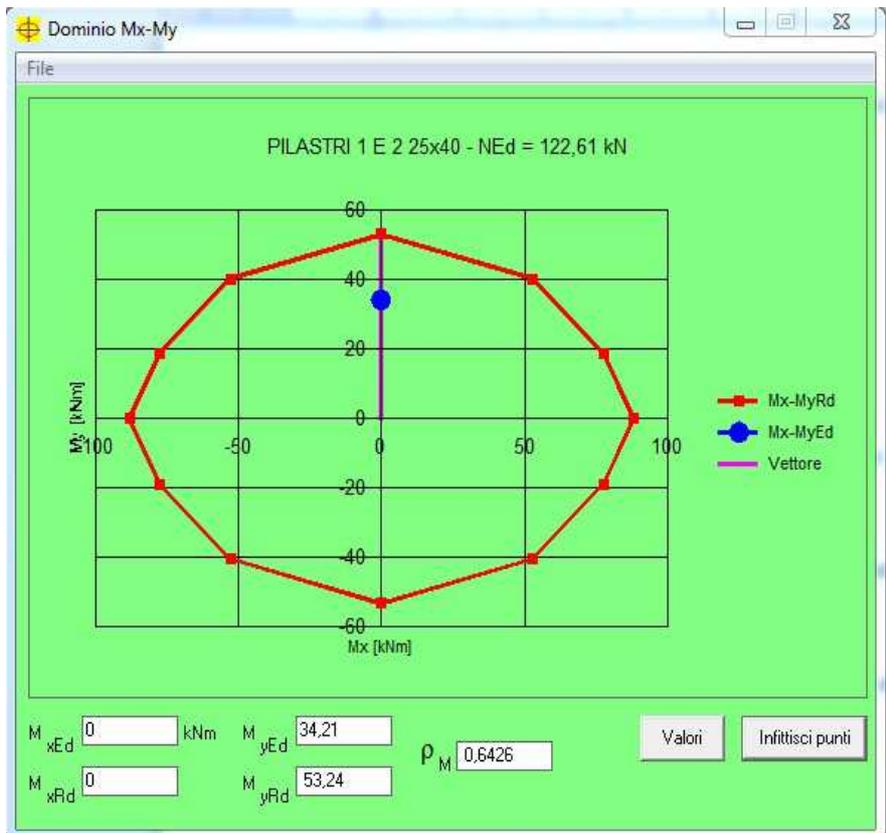
Materiali

B450C **C25/30**

ε_{su}: **67,5** ‰ ε_{c2}: **2** ‰
f_{yd}: **391,3** N/mm² ε_{cu}: **3,5** ‰
E_s: **200.000** N/mm² f_{cd}: **14,17** N/mm²
E_s/E_c: **15** f_{cc}/f_{cd}: **0,8** ?
ε_{syd}: **1,957** ‰ σ_{c,adm}: **9,75** N/mm²
σ_{s,adm}: **255** N/mm² τ_{co}: **0,6**
τ_{c1}: **1,829**

M_{xRd}: **0** kNm
M_{yRd}: **53,24** kNm
σ_c: **-14,17** N/mm²

ε_c: **3,5** ‰
ε_s: **8,442** ‰
d: **20,3** cm
x: **5,95** x/d: **0,2931**
δ: **0,8064**



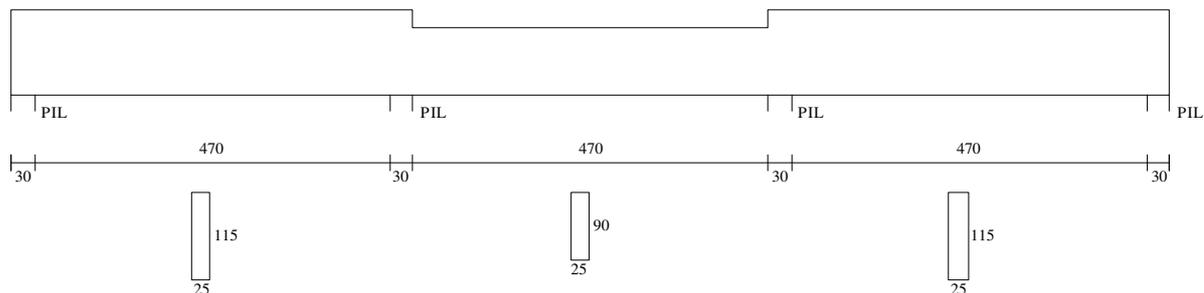
4.2 Verifiche travi

Si riportano le verifiche dei quattro elementi strutturali.

TRAVE PARAPETTO

TRAVE CONTINUA

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. (permanenti portati, effetto favorevole) 0.00

Gamma G2 sup. (permanenti 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 115.0 B 25.0 Cs 3.0 Ci 3.0

n. 2 sezione rettangolare H 90.0 B 25.0 Cs 3.0 Ci 3.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

| | luce | sezione | altezza finale | estradosso iniziale | estradosso finale | Y asse |
|--------------|-------|---------|----------------|---------------------|-------------------|--------|
| campata n. 1 | 500.0 | 1 | 115.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 |
| campata n. 2 | 500.0 | 2 | 90.0 | -25.0 | -25.0 | 0.00 |
| campata n. 3 | 500.0 | 1 | 115.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 |

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

| appoggio n. | nome | ampiezza | coeff. elastico verticale | |
|-------------|------|----------|---------------------------|---------|
| 1 | PIL | 30.0 | 0.0000E+00 | diretto |
| 2 | PIL | 30.0 | 0.0000E+00 | diretto |
| 3 | PIL | 30.0 | 0.0000E+00 | diretto |
| 4 | PIL | 30.0 | 0.0000E+00 | diretto |

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

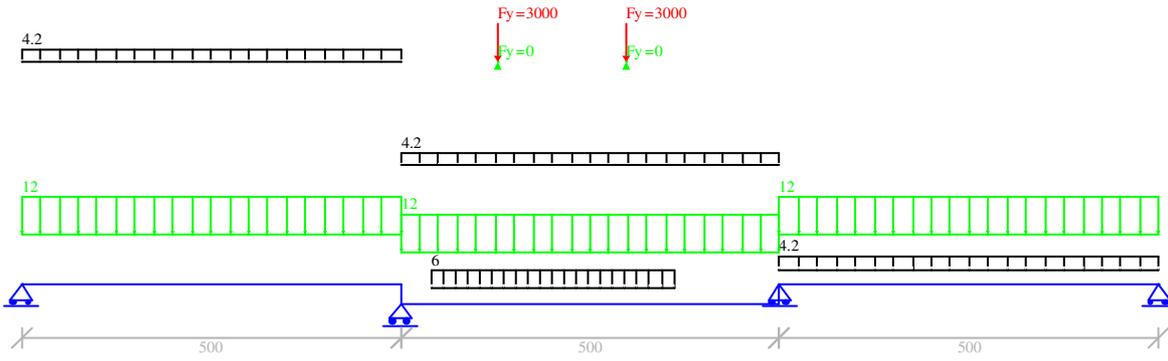
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 300

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 7.19
 carico uniforme permanente struttura permanente portato variabile
 4.20 12.00 0.00

CAMPATA n. 2
 peso della trave 5.63
 carico uniforme permanente struttura permanente portato variabile
 4.20 12.00 0.00
 carico trapezoidale valori iniziali valori finali
 perm.strutt. perm.port. variabile perm.strutt. perm.port. variabile ascissa da sin. ampiezza
 6.00 0.00 0.00 6.00 0.00 0.00 40.0 320.0
 forza concentrata perm. struttura permanente portato variabile ascissa da sin. ampiezza
 0.00 0.00 3000.00 115.0 25.0
 0.00 0.00 3000.00 285.0 25.0

CAMPATA n. 3
 peso della trave 7.19
 carico uniforme permanente struttura permanente portato variabile
 4.20 12.00 0.00

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

campata n. 1 tra gli appoggi PIL-PIL

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 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | 0 | 0 | -21151 | .111 | .154 | .000 | .000 | 778 | 72 | | 75 | 531 | 0.79 |
| 15 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | 1048 | 4077 | 15628 | .064 | .154 | .000 | .000 | 681 | 67 | | 68 | 465 | 0.79 |
| 167 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | 7495 | 7966 | 15628 | .064 | .154 | .000 | .000 | 681 | 18 | | 68 | 465 | 0.79 |
| 167 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | -413 | -1149 | -21151 | .111 | .154 | .000 | .000 | 681 | -12 | | 68 | -465 | 0.79 |
| 183 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | 7744 | 7967 | 15628 | .064 | .154 | .000 | .000 | 681 | 12 | | 68 | 465 | 0.79 |
| 183 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | -628 | -1459 | -21151 | .111 | .154 | .000 | .000 | 681 | -14 | | 68 | -465 | 0.79 |
| 333 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | 5879 | 7314 | 15628 | .064 | .154 | .000 | .000 | 681 | -54 | | 68 | -465 | 0.79 |
| 333 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | -3989 | -5669 | -21151 | .111 | | | | | | | | | |
| 485 | 4.9 | 23.5 | 6.7 | 29.2 | -11588 | -11588 | -22271 | .175 | .154 | .000 | .000 | 726 | -103 | | 71 | -496 | 0.79 |
| 500 | 4.0 | 29.8 | 6.9 | 29.2 | -13176 | -13176 | -18709 | .178 | .154 | .000 | .000 | 676 | -108 | | 67 | -462 | 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.c | l/f.c |
|-----|--------|------|------|---------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 15 | 727 | 1 | 19 | 727 | 1 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 167 | 5117 | 9 | 135 | 5117 | 9 | | | | | | | | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 9999 |
| 183 | 5272 | 9 | 139 | 5272 | 9 | | | | | | | | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 9999 |
| 333 | 3738 | 7 | 99 | 3738 | 7 | | | | | | | | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 9999 |
| 333 | -2007 | 4 | 53 | -779 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 485 | -8002 | 14 | 213 | -6216 | 11 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 500 | -9127 | 16 | 245 | -7285 | 13 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |

campata n. 2 tra gli appoggi PIL-PIL

sezione n. 2

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 | 4.8 | 6.9 | 29.2 | -13176 | -13176 | -18709 | .178 | .154 | .000 | .000 | 676 | 154 | | 67 | 462 | 0.79 |
| 15 | 4.0 | 4.8 | 6.6 | 29.2 | -10898 | -10898 | -18505 | .173 | .154 | .000 | .000 | 676 | 150 | | 67 | 462 | 0.79 |
| 167 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | 6657 | 7957 | 10926 | .090 | .154 | .000 | .000 | 482 | 48 | | 57 | 329 | 0.79 |
| 167 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | -637 | -1255 | -17217 | .144 | | | | | | | | | |
| 233 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | 8566 | 8878 | 10926 | .090 | .154 | .000 | .000 | 482 | 22 | | 57 | 329 | 0.79 |
| 233 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | -164 | -356 | -17217 | .144 | .154 | .000 | .000 | 482 | -5 | | 57 | -329 | 0.79 |
| 333 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | 6041 | 8296 | 10926 | .090 | .154 | .000 | .000 | 482 | -74 | | 57 | -329 | 0.79 |
| 333 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | -772 | -1446 | -17217 | .144 | | | | | | | | | |
| 485 | 4.0 | 4.8 | 6.6 | 29.2 | -10418 | -10418 | -18505 | .173 | .154 | .000 | .000 | 676 | -123 | | 67 | -462 | 0.79 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------|------|------|---------|--------|--------|--------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|------|
| 500 | 4.0 | 4.8 | 6.9 | 29.2 | -12299 | -12299 | -18709 | .178 | .154 | .000 | .000 | 676 | -128 | 67 | -462 | 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.c | l/f.c | |
| 0 | -9127 | 55 | 2696 | -7285 | 44 | | | | | 33.2 | 0.24 | 0.21 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 15 | -7547 | 22 | 322 | -6093 | 17 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 167 | 4397 | 13 | 190 | 3015 | 9 | | | | | | | | | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.05 | 9999 | |
| 233 | 5733 | 16 | 248 | 4027 | 11 | | | | | | | | | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 8552 | |
| 333 | 3968 | 11 | 171 | 2791 | 8 | | | | | | | | | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.05 | 9999 | |
| 333 | -60 | 0 | 3 | -60 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 485 | -7218 | 21 | 308 | -5946 | 17 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 | |
| 500 | -8524 | 24 | 364 | -7010 | 20 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 | |

campata n. 3 tra gli appoggi PIL-PIL
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 | 29.8 | 6.9 | 29.2 | -12299 | -12299 | -18709 | .178 | .154 | .000 | .000 | 676 | 107 | | 67 | 462 | 0.79 |
| 15 | 5.2 | 23.9 | 6.7 | 29.2 | -10737 | -10737 | -23226 | .181 | .154 | .000 | .000 | 723 | 102 | | 71 | 494 | 0.79 |
| 167 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | 5969 | 7391 | 15628 | .064 | .154 | .000 | .000 | 681 | 52 | | 68 | 465 | 0.79 |
| 167 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | -3404 | -4997 | -21151 | .111 | | | | | | | | | |
| 250 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | 7894 | 8026 | 15628 | .064 | .154 | .000 | .000 | 681 | 25 | | 68 | 465 | 0.79 |
| 250 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | -1367 | -2488 | -21151 | .111 | | | | | | | | | |
| 333 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | 7540 | 8025 | 15628 | .064 | .154 | .000 | .000 | 681 | 10 | | 68 | 465 | 0.79 |
| 333 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | -121 | -769 | -21151 | .111 | .154 | .000 | .000 | 681 | -18 | | 68 | -465 | 0.79 |
| 485 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | 1052 | 4095 | 15628 | .064 | .154 | .000 | .000 | 681 | -68 | | 68 | -465 | 0.79 |
| 500 | 4.0 | 4.8 | 4.8 | 29.3 | 0 | 0 | -21151 | .111 | .154 | .000 | .000 | 778 | -73 | | 75 | -531 | 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.c | l/f.c |
| 0 | -8524 | 15 | 229 | -7010 | 12 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 15 | -7418 | 13 | 197 | -5949 | 11 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 167 | 3828 | 7 | 101 | 3828 | 7 | | | | | | | | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 9999 |
| 167 | -1605 | 3 | 42 | -595 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 5307 | 9 | 140 | 5307 | 9 | | | | | | | | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.05 | 9999 |
| 250 | -18 | 0 | 0 | 740 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 333 | 5162 | 9 | 137 | 5162 | 9 | | | | | | | | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 9999 |
| 485 | 731 | 1 | 19 | 731 | 1 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |

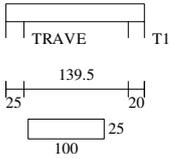
REAZIONI VINCOLARI (daN)

| appoggio | n. | nome | ULTIME | | RARE | | FREQUENTI | | QUASI PERMANENTI | |
|----------|-----|------|---------|--------|---------|--------|-----------|--------|------------------|--------|
| | | | massima | minima | massima | minima | massima | minima | massima | minima |
| 1 | PIL | | 7231 | 701 | 5019 | 1296 | 5019 | 1559 | 5019 | 1664 |
| 2 | PIL | | 26257 | 6307 | 18368 | 6668 | 16258 | 6668 | 15414 | 6668 |
| 3 | PIL | | 23432 | 5842 | 16423 | 6203 | 15053 | 6203 | 14505 | 6203 |
| 4 | PIL | | 7258 | 877 | 5046 | 1416 | 5046 | 1633 | 5046 | 1719 |

NUOVA SOLETTA

TRAVE CONTINUA

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. (permanenti portati, effetto favorevole) 0.00

Gamma G2 sup. (permanenti 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 25.0 B 100.0 Cs 3.0 Ci 3.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

campata n. 1 luce sezione altezza finale Y asse
162.0 1 25.0 0.00

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

| appoggio n. | nome | ampiezza | coeff. elastico verticale | |
|-------------|-------|----------|---------------------------|---------|
| 1 | TRAVE | 25.0 | 0.0000E+00 | diretto |
| 2 | T1 | 20.0 | 0.0000E+00 | diretto |

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

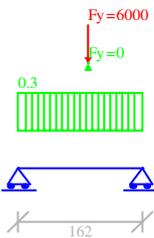
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 300

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 6.25

| carico uniforme | permanente struttura | permanente portato | variabile |
|-----------------|----------------------|--------------------|-----------|
| 0.00 | 0.00 | 0.35 | 0.00 |

| forza concentrata perm. | struttura | permanente portato | variabile | ascissa da sin. | ampiezza |
|-------------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------------|----------|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6000.00 | 81.0 | 20.0 |

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

campata n. 1 tra gli appoggi TRAVE-T1

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 | 3.7 | 4.7 | 3.7 | 4.7 | 0 | 0 | -3309 | .126 | .153 | .000 | .000 | 644 | 52 | | 100 | 109 | 0.79 |
| 13 | 5.6 | 4.7 | 5.6 | 4.7 | 643 | 1294 | 4668 | .164 | .153 | .000 | .000 | 644 | 51 | | 100 | 109 | 0.79 |
| 54 | 7.7 | 4.7 | 7.7 | 4.7 | 2682 | 3115 | 6062 | .187 | .153 | .000 | .000 | 644 | 47 | | 103 | 109 | 0.79 |
| 76 | 7.7 | 4.7 | 7.7 | 4.7 | 3637 | 3704 | 6062 | .187 | .153 | .000 | .000 | 644 | 25 | | 103 | 109 | 0.79 |
| 108 | 7.7 | 4.7 | 7.7 | 4.7 | 2682 | 3115 | 6062 | .187 | .153 | .000 | .000 | 644 | -47 | | 103 | -109 | 0.79 |
| 152 | 4.8 | 4.7 | 4.8 | 4.7 | 516 | 1024 | 4161 | .155 | .153 | .000 | .000 | 644 | -51 | | 100 | -109 | 0.79 |
| 162 | 3.3 | 4.7 | 3.3 | 4.7 | 0 | 0 | -2997 | .113 | .153 | .000 | .000 | 644 | -52 | | 100 | -109 | 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.c | l/f.c |
|-----|--------|------|------|---------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 13 | 437 | 4 | 61 | 174 | 2 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 54 | 1812 | 17 | 249 | 678 | 6 | | | | | | | | | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 9999 |
| 76 | 2452 | 22 | 336 | 886 | 8 | | | | | | | | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 8946 |
| 108 | 1812 | 17 | 249 | 678 | 6 | | | | | | | | | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 9999 |
| 152 | 350 | 3 | 49 | 140 | 1 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 162 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |

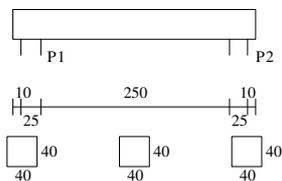
REAZIONI VINCOLARI (daN)

| appoggio | n. | nome | ULTIME | | RARE | | FREQUENTI | | QUASI PERMANENTI | |
|----------|----|-------|---------|--------|---------|--------|-----------|--------|------------------|--------|
| | | | massima | minima | massima | minima | massima | minima | massima | minima |
| | 1 | TRAVE | 5201 | 506 | 3535 | 506 | 2035 | 506 | 1435 | 506 |
| | 2 | T1 | 5201 | 506 | 3535 | 506 | 2035 | 506 | 1435 | 506 |

TRAVE T1

TRAVE CONTINUA

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. (permanenti portati, effetto favorevole) 0.00

Gamma G2 sup. (permanenti 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 40.0 B 40.0 Cs 3.0 Ci 3.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

| | luce | sezione | altezza finale | Y asse |
|------------------|-------|---------|----------------|--------|
| mensola sinistra | 22.5 | 1 | 40.0 | 0.00 |
| campata n. 1 | 275.0 | 1 | 40.0 | 0.00 |
| mensola destra | 22.5 | 1 | 40.0 | 0.00 |

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

| appoggio n. | nome | ampiezza | coeff. elastico verticale |
|-------------|------|----------|---------------------------|
| 1 | P1 | 25.0 | 0.0000E+00 diretto |
| 2 | P2 | 25.0 | 0.0000E+00 diretto |

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

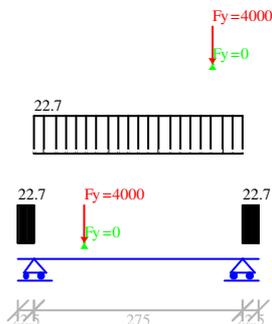
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 300

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

MENSOLA SINISTRA

| | | | | |
|------------------|------------|-----------|--------------------|-----------|
| peso della trave | 4.00 | | | |
| carico uniforme | permanente | struttura | permanente portato | variabile |
| | 22.70 | | 0.00 | 0.00 |

CAMPATA n. 1
 peso della trave 4.00
 carico uniforme permanente struttura permanente portato variabile
 22.70 0.00 0.00
 forza concentrata perm. struttura permanente portato variabile ascissa da sin. ampiezza
 0.00 0.00 4000.00 52.5 25.0
 0.00 0.00 4000.00 222.5 25.0

MENSOLA DESTRA
 peso della trave 4.00
 carico uniforme permanente struttura permanente portato variabile
 22.70 0.00 0.00

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

mensola sinistra tra i punti -P1

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 | 4.0 | 0.0 | 4.0 | 0 | -17 | 0 | .000 | .101 | .000 | .000 | 444 | 0 | | 57 | 124 | 0.79 |
| 0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 4.0 | | | | | .101 | .000 | .000 | 444 | 0 | | 57 | -124 | 0.79 |
| 8 | 6.4 | 4.7 | 7.5 | 4.8 | -10 | -17 | -8300 | .143 | .101 | .000 | .000 | 448 | -3 | | 57 | -125 | 0.79 |
| 10 | 6.4 | 4.7 | 7.8 | 4.8 | -17 | -17 | -8265 | .142 | .101 | .000 | .000 | 448 | -3 | | 57 | -125 | 0.79 |
| 15 | 6.3 | 4.7 | 8.0 | 4.8 | -39 | -39 | -8194 | .142 | .101 | .000 | .000 | 448 | -5 | | 57 | -125 | 0.79 |
| 23 | 5.3 | 4.7 | 8.0 | 4.8 | -88 | -88 | -6929 | .134 | .101 | .000 | .000 | 448 | -8 | | 57 | -125 | 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.c | l/f.c |
|----|--------|------|------|---------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.02 | 2054 |
| 8 | -8 | 0 | 1 | -8 | 0 | 0 | | | | | | | | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | 3081 |
| 10 | -13 | 0 | 2 | -13 | 0 | 0 | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 15 | -30 | 0 | 4 | -30 | 0 | 0 | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 6159 |
| 23 | -68 | 1 | 9 | -68 | 1 | 1 | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |

campata n. 1 tra gli appoggi P1-P2

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 | 5.3 | 4.7 | 8.0 | 4.8 | -88 | -88 | -6929 | .134 | .101 | .000 | .000 | 448 | 108 | | 62 | 125 | 0.79 |
| 13 | 6.2 | 4.7 | 8.0 | 4.8 | 1252 | 3421 | 10220 | .157 | .101 | .000 | .000 | 447 | 103 | | 72 | 125 | 0.79 |
| 92 | 6.2 | 4.7 | 8.0 | 4.8 | 5999 | 6206 | 10220 | .157 | .072 | .000 | .000 | 447 | 16 | | 72 | 89 | 0.79 |
| 128 | 6.2 | 4.7 | 8.0 | 4.8 | 6349 | 6364 | 10220 | .157 | .072 | .000 | .000 | 447 | 3 | | 72 | 89 | 0.79 |
| 183 | 6.2 | 4.7 | 8.0 | 4.8 | 5999 | 6206 | 10220 | .157 | .072 | .000 | .000 | 447 | -16 | | 72 | -89 | 0.79 |
| 263 | 6.2 | 4.7 | 8.0 | 4.8 | 1252 | 3421 | 10220 | .157 | .101 | .000 | .000 | 447 | -103 | | 72 | -125 | 0.79 |
| 275 | 5.3 | 4.7 | 8.0 | 4.8 | -88 | -88 | -6929 | .134 | .101 | .000 | .000 | 448 | -108 | | 62 | -125 | 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.c | l/f.c |
|-----|--------|------|------|---------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|
| 0 | -68 | 1 | 9 | -68 | 1 | 1 | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 13 | 870 | 7 | 110 | 520 | 4 | 4 | | | | | | | | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 92 | 4276 | 51 | 1695 | 2806 | 33 | 26.1 | 0.11 | 0.08 | 0.09 | | | | | 0.05 | 0.07 | 0.03 | 0.05 | 0.10 | 2869 |
| 128 | 4545 | 54 | 1802 | 3075 | 36 | 26.1 | 0.13 | 0.09 | 0.10 | | | | | 0.06 | 0.08 | 0.04 | 0.06 | 0.11 | 2498 |
| 183 | 4276 | 51 | 1695 | 2806 | 33 | 26.1 | 0.11 | 0.08 | 0.09 | | | | | 0.05 | 0.07 | 0.03 | 0.05 | 0.10 | 2869 |
| 263 | 870 | 7 | 110 | 520 | 4 | 4 | | | | | | | | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 275 | -68 | 1 | 9 | -68 | 1 | 1 | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |

mensola destra tra i punti P2-

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 | 5.3 | 4.7 | 8.0 | 4.8 | -88 | -88 | -6929 | .134 | .101 | .000 | .000 | 448 | 8 | | 57 | 125 | 0.79 |
| 8 | 6.3 | 4.7 | 8.0 | 4.8 | -39 | -39 | -8194 | .142 | .101 | .000 | .000 | 448 | 5 | | 57 | 125 | 0.79 |
| 13 | 6.4 | 4.7 | 7.8 | 4.8 | -17 | -17 | -8265 | .142 | .101 | .000 | .000 | 448 | 3 | | 57 | 125 | 0.79 |
| 15 | 6.4 | 4.7 | 7.5 | 4.8 | -10 | -17 | -8300 | .143 | .101 | .000 | .000 | 448 | 3 | | 57 | 125 | 0.79 |
| 23 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 4.0 | 0 | -17 | 0 | .000 | .101 | .000 | .000 | 444 | 0 | | 57 | -124 | 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.c | l/f.c |
|----|--------|------|------|---------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | -68 | 1 | 9 | -68 | 1 | 1 | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 8 | -30 | 0 | 4 | -30 | 0 | 0 | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 6159 |
| 13 | -13 | 0 | 2 | -13 | 0 | 0 | | | | | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9999 |
| 15 | -8 | 0 | 1 | -8 | 0 | 0 | | | | | | | | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | 3081 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.02 | 2054 |

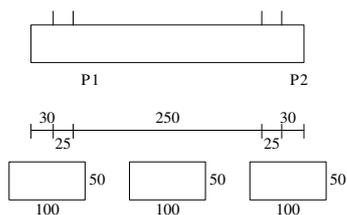
REAZIONI VINCOLARI (daN)

| appoggio n. | nome | ULTIME | | RARE | | FREQUENTI | | QUASI PERMANENTI | |
|-------------|------|---------|--------|---------|--------|-----------|--------|------------------|--------|
| | | massima | minima | massima | minima | massima | minima | massima | minima |
| 1 | P1 | 11561 | 4265 | 8272 | 4272 | 6272 | 4272 | 5472 | 4272 |
| 2 | P2 | 11561 | 4265 | 8272 | 4272 | 6272 | 4272 | 5472 | 4272 |

TRAVE DI FONDAZIONE TF1

TRAVE SU SUOLO ELASTICO

Geometria di input



Metodo di calcolo: stati limite DM 14-1-08. Valori in daN cm.

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n. 1 sezione rettangolare H 50.0 B 100.0 Cs 3.0 Ci 3.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

| | luce | sezione | larghezza suola | K Winkler | | |
|------------------|-------|---------|-----------------|--------------|----------|--------|
| | | | | compressione | trazione | Y asse |
| mensola sinistra | 42.5 | 1 | 100 | 5.00 | 0.00 | 0.00 |
| campata n° 1 | 275.0 | 1 | 100 | 5.00 | 0.00 | 0.00 |
| mensola destra | 42.5 | 1 | 100 | 5.00 | 0.00 | 0.00 |

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

| appoggio n° | nome | ampiezza | |
|-------------|------|----------|---------|
| 1 | P1 | 25 | diretto |
| 2 | P2 | 25 | diretto |

CONDIZIONI ELEMENTARI DI CARICO

condizione n. 1 Permanente
condizione n. 2 Variabile

Peso proprio delle campate

MENSOLA SINISTRA

peso proprio 12.50

CAMPATA n. 1

peso proprio 12.50

MENSOLA DESTRA

peso proprio 12.50

Condizione di carico n° 1 Permanente



Condizione di carico n° 2 Variabile



CARICHI CONCENTRATI SUGLI APPOGGI

| condizione n° | appoggio n° | carico verticale | momento | cedimento verticale | rotazione |
|---------------|-------------|------------------|---------|---------------------|-----------|
| 1 | 1 | 4972 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 4972 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 4000 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 4000 | 0 | 0 | 0 |

COMBINAZIONI DELLE CONDIZIONI ELEMENTARI PER STATI LIMITE ULTIMI

| combinazione n° | cond. n° 1 | cond. n° 2 |
|-----------------|------------|------------|
| 1 | 1.30 | 1.50 |
| 2 | 1.00 | 1.50 |
| 3 | 1.30 | 0.00 |
| 4 | 1.00 | 0.00 |

COMBINAZIONI DELLE CONDIZIONI ELEMENTARI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO QUASI PERMANENTI

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

COMBINAZIONI DELLE CONDIZIONI ELEMENTARI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO FREQUENTI

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

COMBINAZIONI DELLE CONDIZIONI ELEMENTARI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO RARI

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

COMBINAZIONI DELLE CONDIZIONI ELEMENTARI PER PRESSIONI SUL TERRENO

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

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 300
 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

OUTPUT CAMPATE (momenti in kN*cm, tagli in kN).

mensola sinistra tra i punti -P1

| x | Asup | cs | Ainf | ci | Mela | Msd | Mu | x/d | Ast | Afp+ | Afp- | Vrd2 | Vsd | Vsd.rid | Vcd | Vrd3 | |
|----|--------|------|------|---------|-------|-------|--------|------|-------|------|------|------|-------|---------|--------|-------|--------|
| 0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 4.0 | 0 | 0 | 0 | .000 | .142 | .000 | .000 | 2291 | 0 | | 336 | 460 | |
| 0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 4.0 | | | | | .142 | .000 | .000 | 2291 | 0 | | 336 | -460 | |
| 14 | 10.3 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 75 | 333 | 18331 | .102 | .142 | .000 | .000 | 2256 | 11 | | 331 | 453 | |
| 14 | 10.3 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 30 | 0 | -17586 | .100 | | | | | | | | | |
| 28 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 297 | 333 | 18331 | .102 | .142 | .000 | .000 | 2256 | 21 | | 331 | 453 | |
| 28 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 118 | 0 | -18331 | .102 | | | | | | | | | |
| 30 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 333 | 333 | 18331 | .102 | .142 | .000 | .000 | 2256 | 22 | | 331 | 453 | |
| 30 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 133 | 0 | -18331 | .102 | | | | | | | | | |
| 43 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 665 | 78 | 18331 | .102 | .142 | .000 | .000 | 2256 | 31 | | 331 | 453 | |
| 43 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 265 | -1554 | -18331 | .102 | | | | | | | | | |
| 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 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0.13 | 0.66 | 0.08 | 0.42 |
| 14 | 54 | 0 | 2 | 30 | 0 | | | | | | | | | 0.13 | 0.66 | 0.08 | 0.42 |
| 28 | 214 | 0 | 7 | 118 | 0 | | | | | | | | | 0.13 | 0.65 | 0.08 | 0.41 |
| 30 | 240 | 1 | 8 | 133 | 0 | | | | | | | | | 0.13 | 0.65 | 0.08 | 0.41 |
| 43 | 32 | 0 | 1 | -22 | 0 | | | | | | | | | 0.13 | 0.64 | 0.08 | 0.41 |
| 43 | -93 | 0 | 3 | -22 | 0 | | | | | | | | | | | | |

campata n° 1 tra gli appoggi P1-P2

| x | Asup | cs | Ainf | ci | Mela | Msd | Mu | x/d | Ast | Afp+ | Afp- | Vrd2 | Vsd | Vsd.rid | Vcd | Vrd3 | |
|-----|--------|------|------|---------|-------|-------|--------|------|-------|------|------|------|-------|---------|--------|-------|--------|
| 0 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 665 | 78 | 18331 | .102 | .139 | .000 | .000 | 2256 | -94 | | 331 | -442 | |
| 0 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 265 | -1554 | -18331 | .102 | | | | | | | | | |
| 13 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | -442 | -3107 | -18331 | .102 | .139 | .000 | .000 | 2256 | -85 | | 331 | -442 | |
| 101 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | -5240 | -5686 | -18331 | .102 | .139 | .000 | .000 | 2256 | -24 | | 331 | -442 | |
| 92 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | -4988 | -5670 | -18331 | .102 | .139 | .000 | .000 | 2256 | -30 | | 331 | -442 | |
| 101 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | -5240 | -5686 | -18331 | .102 | .139 | .000 | .000 | 2256 | -24 | | 331 | -442 | |
| 183 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | -4988 | -5670 | -18331 | .102 | .139 | .000 | .000 | 2256 | 30 | | 331 | 442 | |
| 263 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | -442 | -3107 | -18331 | .102 | .139 | .000 | .000 | 2256 | 85 | | 331 | 442 | |
| 275 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 665 | 78 | 18331 | .102 | .139 | .000 | .000 | 2256 | 94 | | 331 | 442 | |
| 275 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 265 | -1554 | -18331 | .102 | | | | | | | | | |
| 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 | 32 | 0 | 1 | -22 | 0 | | | | | | | | | 0.13 | 0.64 | 0.08 | 0.41 |
| 0 | -93 | 0 | 3 | -22 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | -318 | 1 | 11 | -176 | 0 | | | | | | | | | 0.13 | 0.63 | 0.08 | 0.41 |
| 101 | -3772 | 9 | 128 | -2090 | 5 | | | | | | | | | 0.12 | 0.61 | 0.08 | 0.39 |
| 92 | -3591 | 8 | 122 | -1990 | 5 | | | | | | | | | 0.12 | 0.61 | 0.08 | 0.39 |
| 101 | -3772 | 9 | 128 | -2090 | 5 | | | | | | | | | 0.12 | 0.61 | 0.08 | 0.39 |
| 183 | -3591 | 8 | 122 | -1990 | 5 | | | | | | | | | 0.12 | 0.61 | 0.08 | 0.39 |
| 263 | -318 | 1 | 11 | -176 | 0 | | | | | | | | | 0.13 | 0.63 | 0.08 | 0.41 |
| 275 | 32 | 0 | 1 | -22 | 0 | | | | | | | | | 0.13 | 0.64 | 0.08 | 0.41 |
| 275 | -93 | 0 | 3 | -22 | 0 | | | | | | | | | | | | |

mensola destra tra i punti P2-

| x | Asup | cs | Ainf | ci | Mela | Msd | Mu | x/d | Ast | Afp+ | Afp- | Vrd2 | Vsd | Vsd.rid | Vcd | Vrd3 | |
|----|--------|------|------|---------|-------|-------|--------|------|-------|------|------|------|-------|---------|--------|-------|--------|
| 0 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 665 | 78 | 18331 | .102 | .142 | .000 | .000 | 2256 | -31 | | 331 | -453 | |
| 0 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 265 | -1554 | -18331 | .102 | | | | | | | | | |
| 13 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 333 | 333 | 18331 | .102 | .142 | .000 | .000 | 2256 | -22 | | 331 | -453 | |
| 13 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 133 | 0 | -18331 | .102 | | | | | | | | | |
| 14 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 297 | 333 | 18331 | .102 | .142 | .000 | .000 | 2256 | -21 | | 331 | -453 | |
| 14 | 10.8 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 118 | 0 | -18331 | .102 | | | | | | | | | |
| 28 | 10.3 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 75 | 333 | 18331 | .102 | .142 | .000 | .000 | 2256 | -11 | | 331 | -453 | |
| 28 | 10.3 | 4.7 | 10.8 | 4.7 | 30 | 0 | -17586 | .100 | | | | | | | | | |
| 43 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 4.0 | 0 | 0 | 0 | .000 | .142 | .000 | .000 | 2291 | 0 | | 336 | 460 | |
| 43 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 4.0 | | | | | .142 | .000 | .000 | 2291 | 0 | | 336 | -460 | |
| 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 | 32 | 0 | 1 | -22 | 0 | | | | | | | | | 0.13 | 0.64 | 0.08 | 0.41 |
| 0 | -93 | 0 | 3 | -22 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 240 | 1 | 8 | 133 | 0 | | | | | | | | | 0.13 | 0.65 | 0.08 | 0.41 |
| 14 | 214 | 0 | 7 | 118 | 0 | | | | | | | | | 0.13 | 0.65 | 0.08 | 0.41 |

| | | | | | |
|----|----|---|---|----|---|
| 28 | 54 | 0 | 2 | 30 | 0 |
| 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | |
|------|------|------|------|
| 0.13 | 0.66 | 0.08 | 0.42 |
| 0.13 | 0.66 | 0.08 | 0.42 |

PRESSIONE MASSIMA 0,66 daN/cm2