

modello: T\_WO\_SOFTEST - Rev.1.0 del 14.07.10  
nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software\\_TEST  
VALIDAZIONE\programmi\1CAMP\_t4.doc

Codice: **1CAMP**  
Release: 5.4 - 24.09.06

## 1. Dati generali

### 1.1 Titolo

TRAVE DI LUNGHEZZA ILLIMITATA SU SUOLO ELASTICO BILATERO – ESEMPIO TRATTO DA “SCIENZA DELLE COSTRUZIONI”, O. BELLUZZI, VOL1°. ES- N°312

### 1.2 Computer file / data esecuzione test

T4.1ca – 14.08.2010

### 1.3 Descrizione

Trave in acciaio di lunghezza teoricamente illimitata, appoggiata su mezzo elastico e sollecitata da n°3 carichi equispaziati.

Mezzo elastico resistente a trazione.

### 1.4 Target

abbassamento e momento in corrispondenza al punto di carico centrale

### 1.5 Tipo di analisi

2-D statica elastica lineare

### 1.6 Unità di misura

m, cm, cm<sup>4</sup>, MPa, kPa, kN, kN·m

### 1.7 Geometria

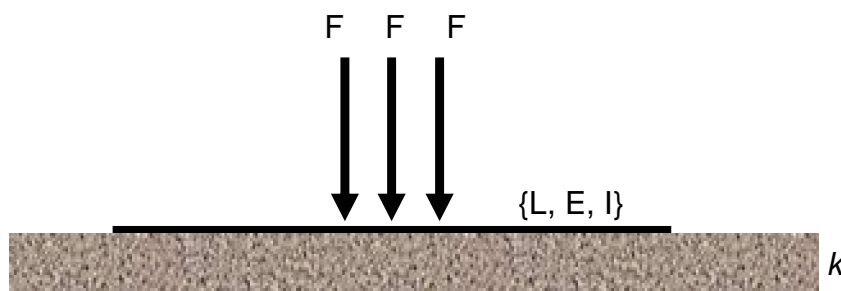


figura 1 *schema statico*

### 1.8 Dimensioni

L=8.0m;

interasse tra i carichi = 0.80m.

### 1.9 Caso di carico

F=20 kN

modello: T\_WO\_SOFTEST - Rev.1.0 del 14.07.10  
 nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software\\_\_TEST  
 VALIDAZIONE\programmi\1CAMP\_t4.doc

Codice: **1CAMP**  
 Release: 5.4 - 24.09.06

## 1.10 Condizioni al contorno

suolo elastico con costante di sottofondo pari a  $k=10 \text{ daN/cm}^3$ , reagente a trazione.

## 1.11 Proprietà dei materiali

$E=210'000 \text{ MPa}$

## 1.12 Proprietà delle sezioni

sezione costante  $b=h=5\text{cm}$ ;  $I=52.08 \text{ cm}^4$

## 1.13 Tipo di elemento finito utilizzato dal software

beam

## 1.14 Metodo di comparazione della soluzione fornita dal software

soluzione teorica fornita dal testo citato in bibliografia

## 2. Computer model

**Trave 1 Campata - File: T4**

File Unità Opzioni ?

Titolo: test n\*4 - trave illimitata su mezzo elastico

**Diagramma:**

**Vincoli:**  
 App. - App.  
 Inc. - Inc.  
 Inc. - App.  
 Mensola  
 Fondazione

**N° Carichi dist. TRAPEZI** kN/m: 0 Zoom

**N° Carichi CONCENTRATI** kN:

N°	F	d
1	20	3.2
2	20	4
3	20	4.8

**N° Coppie CONCENTRATE** kNm: 0 Zoom

**Fondazione:**  
 Rigida  
 Winkler  
 $K = 10 \text{ daN/cm}^3$   
 $b = 0.05 \text{ m}$   
 $n = 200$   
 Reag. traz.

**Parametri:**  
 Luce: 8 m J: 52.08 cm<sup>4</sup>  
 E: 210000 MPa  Distanze parziali

**Risultati:**

$\sigma_{tA}$ MPa	0.004037	$\sigma_{tB}$ MPa	0.004037
max M kNm	1.988	x max M	4.8
max V kN	10.73	x max V	4.8
f max m	0.005523	x f max	4
$\sigma_{tmax}$ MPa	0.5523	x $\sigma_{tmax}$	4

**Risultati all'ascissa x:**

x	M(x)	V(x)	f(x)	$\sigma_t(x)$
4	1.597	-9.447	0.005523	0.5523

**Diagrammi:**  M  V  C

N° sezioni di calcolo: 100

modello: T\_WO\_SOFTEST - Rev.1.0 del 14.07.10  
 nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software\\_TEST  
 VALIDAZIONE\programmi\1CAMP\_t4.doc

Codice: **1CAMP**  
 Release: 5.4 - 24.09.06

### 3. Soluzione di confronto

**Esercizio 312.** – Una barra di ferro di sezione quadrata di 5 cm di lato, lunga 8 m, è vincolata a un suolo elastico di modulo  $K = 10 \text{ kg/cm}^3$  e sopporta nella parte centrale tre carichi uguali  $P = 2000 \text{ kg}$ , distanti fra loro  $d = 0,80 \text{ m}$  (fig. 423). Calcolare l'abbassamento e il momento flettente sotto il carico centrale.

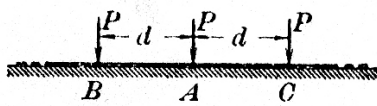


Fig. 423.

*Soluzione.* Si ha  $\beta = 10 \cdot 5 = 50 \text{ kg/cm}^2$ . Il momento d'inerzia della sezione è  $J = 5^4/12 = 52,1 \text{ cm}^4$ . Quindi

$$a = \sqrt[4]{\frac{50}{4 \cdot 2,1 \cdot 10^8 \cdot 52,1}} = 0,018385 \text{ cm}^{-1}.$$

La lunghezza d'onda risulta  $\lambda = 2\pi/0,018385 \approx 342 \text{ cm}$ ; per cui essendo  $l$  notevolmente maggiore di  $\lambda$ , si possono applicare con buona approssimazione i risultati del n. 255.

L'abbassamento di A è la somma di quelli dovuti a ciascun carico: essendo  $AC = x = 80 \text{ cm}$  e  $ax = 1,47$ , per la (356) e la (353) risulta

$$\eta_a = \frac{2000 \cdot 0,018385}{2 \cdot 50} [1 + 2e^{-1,47}(\text{sen } 1,47 + \cos 1,47)] =$$

$$= 0,3677(1 + 2 \cdot 0,2519) = \boxed{0,553 \text{ cm}}$$

Il momento flettente si ottiene in modo analogo dalle (357) e (355):

$$M_a = \frac{2000}{4 \cdot 0,018385} [1 + 2e^{-1,47}(\cos 1,47 - \text{sen } 1,47)] =$$

$$= 27196(1 - 2 \cdot 0,2056) = \boxed{16013 \text{ kgcm.}}$$

### 4. Comparazione dei risultati di Target

entità	computer model	soluzione alternativa	$\Delta\%$
momento	1.597 kN·m	1.6013 kN·m	-0.3%
abbassamento	0.5523 cm	0.553 cm	-0.1%

### 5. Bibliografia

Belluzzi O., *Scienza delle Costruzioni*, Vol.1, Ed. Zanichelli.