

modello: T\_WO\_SOFTEST - Rev.1.0 del 14.07.10  
nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software\\_TEST  
VALIDAZIONE\programmi\1CAMP\_t5.doc

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

## 1. Dati generali

### 1.1 Titolo

**TRAVE DI LUNGHEZZA LIMITATA, ELASTICA O RIGIDA, SU SUOLO ELASTICO BILATERO – ESEMPIO TRATTO DA “TEORIA E TECNICA DELLE STRUTTURE”, P. POZZATI, VOL2° PARTE 1. ES.- N°6.1**

### 1.2 Computer file / data esecuzione test

T5\_1.1ca – 14.08.2010

T5\_2.1ca – 14.08.2010

### 1.3 Descrizione

Trave di lunghezza limitata, appoggiata su mezzo elastico e sollecitata da n°2 carichi posti all'estremità dell'elemento.

Mezzo elastico resistente a trazione. Viene valutata la pressione sul mezzo elastico anche nell'ipotesi che la trave sia indeformabile.

### 1.4 Target

**momento in mezzeria, abbassamento in mezzeria e all'estremità**

### 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

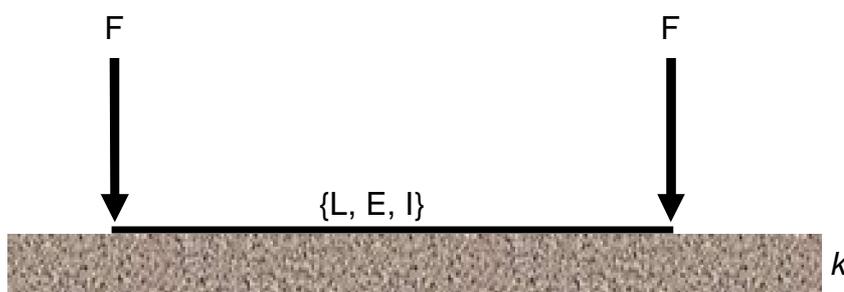


figura 1 **schema statico**

### 1.8 Dimensioni

L=11.3m;

modello: T\_WO\_SOFTEST - Rev.1.0 del 14.07.10  
 nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software\\_\_TEST  
 VALIDAZIONE\programmi\1CAMP\_t5.doc

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

## 1.9 Caso di carico

$F=100 \text{ kN}$

## 1.10 Condizioni al contorno

suolo elastico con costante di sottofondo pari a  $k=2 \text{ daN/cm}^3$ , reagente a trazione.

## 1.11 Proprietà dei materiali

$E=20'000 \text{ MPa}$

## 1.12 Proprietà delle sezioni

sezione costante di base  $b=150 \text{ cm}$  ed inerzia  $I=750 \text{ dm}^4$

## 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

### 2.1 Soluzione per trave deformabile

**Titolo:** test n°5 - trave deformabile limitata su mezzo elastico

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

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

**N° Carichi CONCENTRATI** kN: 2 Zoom

N°	F	d
1	100	0
2	100	11.3

**N° Coppie CONCENTRATE** kNm: 0 Zoom

**Fondazione:**  
 Rigida  
 Winkler  
 K = 2 daN/cm<sup>3</sup>  
 b = 1.5 m  
 n = 200  
 Reag. traz.

**Risultati:**  
 $\sigma_{tA}$  MPa: 0.03171     $\sigma_{tB}$  MPa: 0.03171  
 max M kNm: -157    x max M: 5.65  
 max V kN: 98.66    x max V: 11.24  
 f max m: 0.001585    x f max: 0  
 $\sigma_{tmax}$  MPa: 0.03171    x  $\sigma_{tmax}$ : 0

**Risultati all'ascissa:**

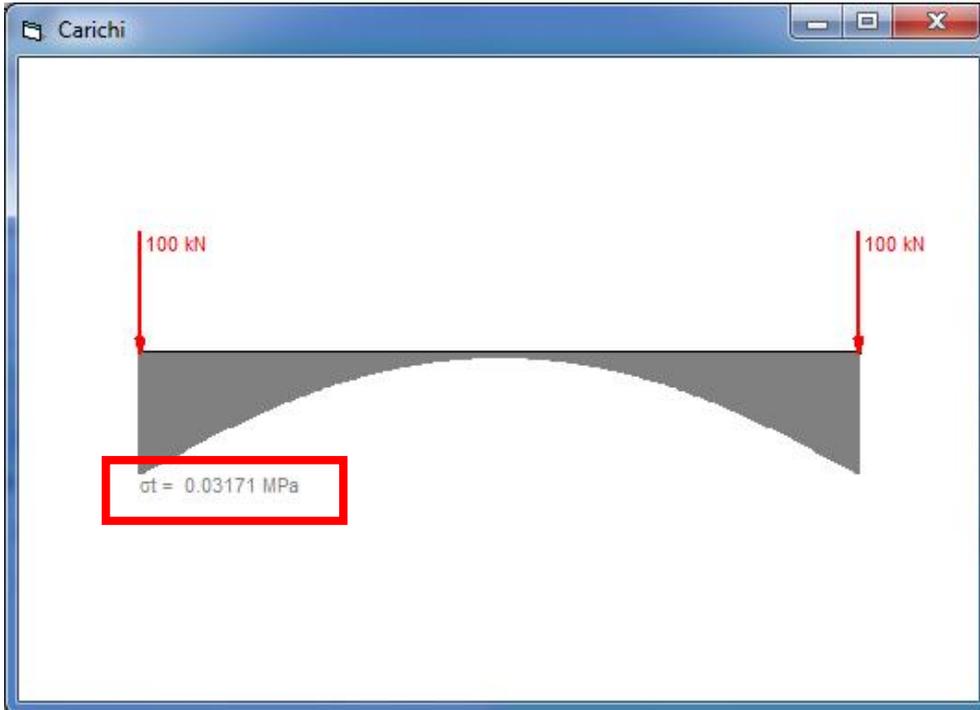
x	M(x)	V(x)	f(x)	$\sigma_t(x)$
5.65	-157	0.04746	5.605E-05	0.001121

**Diagrammi:** Visualizza (M, V, C)    Stampa

N° sezioni di calcolo: 100    Calcola

modello: T\_WO\_SOFTEST - Rev.1.0 del 14.07.10  
 nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software\\_TEST  
 VALIDAZIONE\programmi\1CAMP\_tf5.doc

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



## 2.2 Soluzione per trave indeformabile

**Titolo:** test n°5 - trave indeformabile limitata su mezzo elastico

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

**N° Carichi dist. TRAPEZI:** 0 Zoom

**N° Carichi CONCENTRATI:** 2 Zoom

N°	F	d
1	100	0
2	100	11.3

**Fondazione:**  
 Rigida  
 Winkler  
 K = 2 daN/cm<sup>3</sup>  
 b = 1.5 m  
 Reag. traz.

**Risultati:**

$\sigma_{tA}$	MPa	0.0118	$\sigma_{tB}$	0.0118
max M	kNm	-282.5	x max M	5.65
max V	kN	-100	x max V	0
f max	m	0.00059	x f max	0
$\sigma_{tmax}$	MPa	0.0118	$\sigma_{tmax}$	0

**Risultati all'ascissa x:**

x	M(x)	V(x)	f(x)	$\sigma_t(x)$
5.65	-282.5	2.762E-06	0.00059	0.0118

N° sezioni di calcolo: 100

Buttons: Visualizza, Stampa, Calcola

modello: T\_WO\_SOFTEST - Rev.1.0 del 14.07.10  
nomefile: \\Fileserver\archivio\CP Ingegneria\Ar-tec\Software\\_\_TEST  
VALIDAZIONE\programmi\1CAMP\_t5.doc

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

### 3. Soluzione di confronto

#### Esempio 6.1.

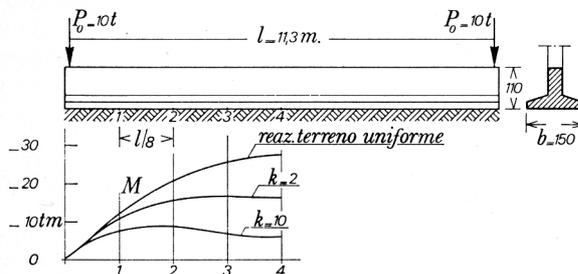
Calcolare il diagramma dei momenti e delle pressioni per la trave su suolo elastico della fig. 6.16. I dati sono:

$$l=11,3 \text{ m}, \quad J=750 \text{ dm}^4, \quad b=150 \text{ cm},$$

$$k=2 \text{ kg/cm}^3, \quad \beta=kb=300 \text{ kg/cm}^2, \quad E=2 \cdot 10^5 \text{ kg/cm}^2,$$

$$\alpha^4=300 / (4 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 750 \cdot 10^4)=50 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^{-4},$$

$$\alpha \cong 2,66 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1} = 0,266 \text{ m}^{-1}, \quad \alpha l \cong 3,0, \quad P_0=10 \text{ t}.$$



Divisa la trave in 8 tratti, la tab. 6.2 (al termine del cap.) o i diagrammi della fig. 6.11 forniscono i valori riportati nella fig. 6.16 per  $k=2$  e  $k=10 \text{ kg/cm}^3$ , sovrap-

ponendo gli effetti dei due carichi; ad esempio nella mezzeria, per  $k=2(\alpha l=3)$ , si ottiene ( $P_0/a=37,59 \text{ tm}$ )

$$M(\text{mezz.}) = -2 \cdot 0,2091 \cdot 37,59 = -15,72 \text{ tm}.$$

In modo analogo possono venire facilmente calcolate le pressioni; ad esempio, alle estremità e nella mezzeria della trave si ottiene, utilizzando la tab. 6.4 ( $k=2$ ,  $\alpha l=3$ ):

$$p(x=0) = (1,007 - 0,113) P_0 2a/b = 0,317 \text{ kg/cm}^2,$$

$$p(x=l/2) = 2 \cdot 0,0163 P_0 2a/b = 0,012 \text{ kg/cm}^2$$

(considerando la trave indeformabile si sarebbe ottenuto  $p=2P_0/bl=0,118 \text{ kg/cm}^2$ ).

### 4. Comparazione dei risultati di Target

entità	computer model	soluzione alternativa	$\Delta\%$
trave def. - momento mezzeria	157 kN·m	157.2 kN·m	-0.1%
trave def. - pressione estremità	0.03171 MPa	0.0317 MPa	0.0%
trave def. - pressione mezzeria	0.001121 MPa	0.0012 MPa	-6.6%
trave indeformabile - pressione	0.0118 MPa	0.0118 MPa	0.0%

### 5. Bibliografia

Pozzati P., *Teoria e Tecnica delle Strutture*, Vol.2, parte 1, Ed. UTET.