

$$N1 = \begin{bmatrix} N_{11} & \dots & N_{1p} \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ N_{c1} & \dots & N_{cp} \end{bmatrix} \quad N2 = \begin{bmatrix} N'_{11} & \dots & N'_{1(c+1)} \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ N'_{p1} & \dots & N'_{p(c+1)} \end{bmatrix}$$

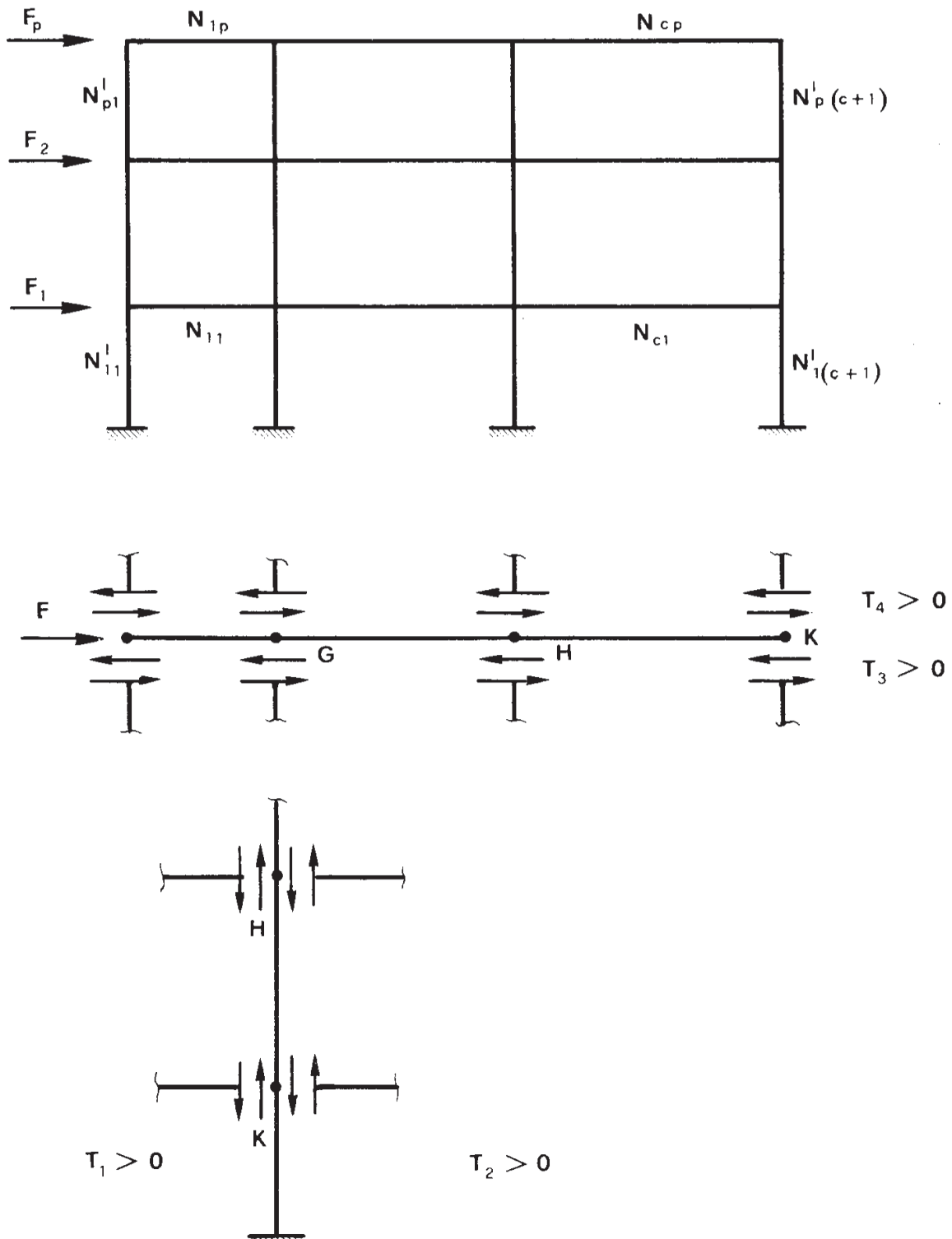


Figura 15

dove i tagli sono quelli dell'array G , e cioè agenti dal trasverso sui pilastri. Se la trave è la prima a sinistra, si ha invece

$$N = -F + T_{H3} - T_{H4} ,$$

dove F è la forza orizzontale agente sul trasverso.

A questo proposito si fa osservare che il programma prevede la forza F agente sull'estremità di sinistra del trasverso. Se essa invece agisce in un'altra sezione del trasverso stesso, nulla cambia per quanto riguarda coppie, tagli, e sforzi normali nei pilastri; variano soltanto, della quantità $\pm F$, gli sforzi normali delle travi, e di ciò è immediato tener conto.

Per il generico pilastro HK (fig. 15) è

$$N_{HK} = N_{GH} + T_{H1} - T_{H3} ,$$

nell'ipotesi che nessuna forza concentrata verticale agisce sulla sommità dei ritti.

Il segmento di programma 3520 ÷ 3910 si interessa infine della stampa dello schema di telaio, con la numerazione dei nodi.

Problema n. 1.

Il telaio della fig. 1a (ripreso dal testo di E. Giangreco -- Teoria e tecnica delle costruzioni -- Vol. 2 pag. 253) è in c.a.; le luci in m ed i momenti d'inerzia in m^4 sono riportati nella figura stessa. Il modulo elastico è stato assunto pari a

$$E = 300.000 \text{ Kg cm}^{-2} = 3.000.000.000 \text{ Kg m}^{-2} ;$$

esso influisce ovviamente solo su rotazioni e spostamenti.

Nella fig. 1b compaiono i DATA e lo schema del telaio; nella fig. 1c le rotazioni dei nodi e gli spostamenti dei trasversi; nella fig. 1d ed 1e le coppie di incastro; nelle fig. 1f ed 1g i tagli alle estremità di travi e ritti; nella fig. 1h gli sforzi normali. Le DIM ed i DATA del programma della fig. 14 sono proprio quelli del presente esercizio.

Problema n. 2.

Il telaio della fig. 2a (ripreso dal testo di V. Franciosi -- Fondamenti di Scienza delle Costruzioni -- Vol. 3 pag. 279) è in c.a.; il modulo ela-

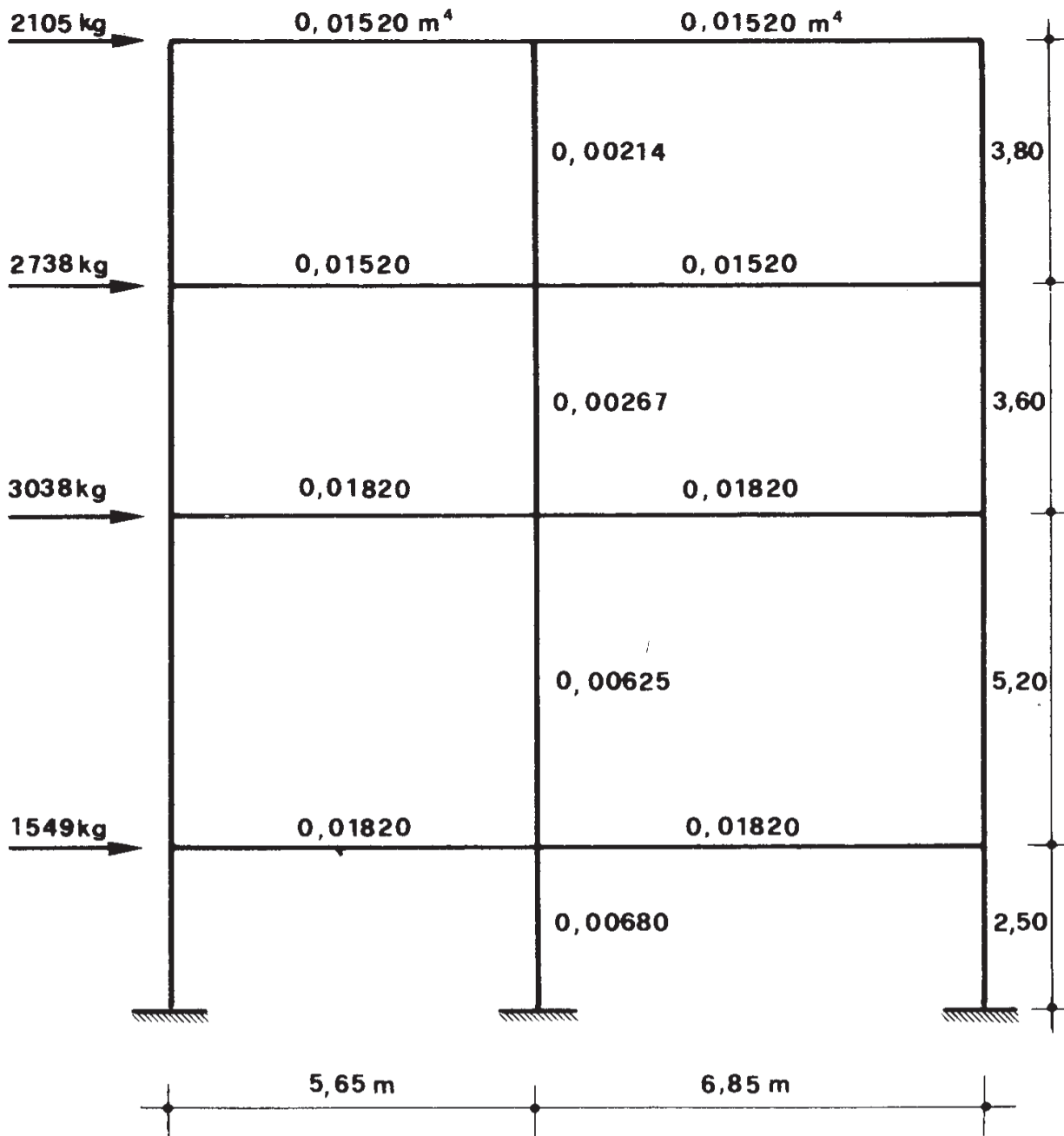


Figura 1a

stico è lo stesso del primo problema. Nelle fig. 2b, 2c, 2d compaiono dati, rotazioni, spostamenti, coppie e tagli di incastro e sforzi normali.

Lo stesso telaio (fig. 2e) è stato studiato sotto forze orizzontali,

```
3950 DATA 2.4,3000000000
3960 DATA 5.65, .0182, .0182, .0152
.0152,0,0,0,0
3970 DATA 6.85, .0182, .0182, .0152
.0152,0,0,0,0
3980 DATA 2.5, .0068, .0068, .0068,
0,0,0,1549
3990 DATA 5.2, .00625, .00625, .006
25,0,0,0,3038
4000 DATA 3.6, .00267, .00267, .002
67,0,0,0,2738
4010 DATA 3.8, .00214, .00214, .002
14,0,0,0,2105
```

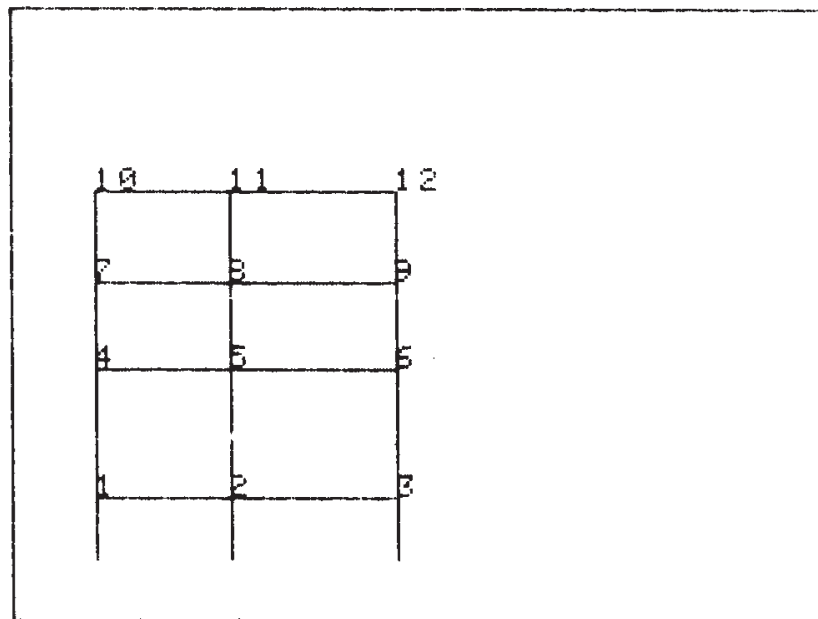


Figura 1b

rotazione in 1 =
-1.70424284545E-4

rotazione in 2 =
-9.31868815081E-5

rotazione in 3 =
-1.86828688728E-4

rotazione in 4 =
-1.86895259547E-4

rotazione in 5 =
-7.2964540423E-5

rotazione in 6 =
-2.11092934405E-4

rotazione in 7 =
-1.01050993032E-4

rotazione in 8 =
-3.91857240899E-5

rotazione in 9 =
-1.14190507053E-4

rotazione in 10 =
-3.6192096731E-5

rotazione in 11 =
-9.713633514E-6

rotazione in 12 =
-4.1815841132E-5

spostamento trav. 1 =
3.88314740694E-4

spostamento trav. 2 =
2.82853150021E-3

spostamento trav. 3 =
4.04734598621E-3

spostamento trav. 4 =
4.76380466842E-3

Figura 1c

COPPIA flettente alla base del
 ritto 1 = 4823.43155801
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 2 = 6083.94597556
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 3 = 4555.71168173

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 1 = 0
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 1 = -8388.79136376
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 1 = 2042.10723422
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 1 = 6346.6841295

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 2 =
 -6895.99058296
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 2 = -5949.44638402
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 2 = 4563.13606935
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 2 = 8282.30089775

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 3 =
 -7442.24716481
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 3 = 0
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 3 = 1506.66748169
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 3 = 5935.57968317

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 4 = 0
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 4 = -8634.62876094
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 4 = 6227.90305977
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 4 = 2406.72570111

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 5 =
 -6432.64034885
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 5 = -5691.50424315
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 5 = 8428.13508828
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 5 = 3696.00950361

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 6 =
 -7893.49265525
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 6 = 0
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 6 = 5760.59714224
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 6 = 2132.89551298

Figura 1d

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 7 = 0
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 7 = -3894.76767116
COPPIA flettente sul ritto sotto
7 = 2788.7327316
COPPIA flettente sul ritto sopra
7 = 1106.03493953

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 8 = -2896.1638454
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 8 = -2563.74457186
COPPIA flettente sul ritto sotto
8 = 3846.32523629
COPPIA flettente sul ritto sopra
8 = 1613.58318093

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 9 =
-3562.34839759
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 9 = 0
COPPIA flettente sul ritto sotto
9 = 2564.11131469
COPPIA flettente sul ritto sopra
9 = 998.237082959

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 10 = 0
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 10 =
-1325.18970269
COPPIA flettente sul ritto sotto
10 = 1325.18970272
COPPIA flettente sul ritto sopra
10 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 11 =
-897.785128287
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 11 =
-815.382695503
COPPIA flettente sul ritto sotto
11 = 1713.16782383
COPPIA flettente sul ritto sopra
11 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 12 =
-1242.78726992
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 12 = 0
COPPIA flettente sul ritto sotto
12 = 1242.78726992
COPPIA flettente sul ritto sopra
12 = 0

Figura 1e

taglio alla base del ritto 1 =
 2746.21551689
 taglio alla base del ritto 2 =
 4258.83281796
 taglio alla base del ritto 3 =
 2424.95166537

taglio alla sinistra di 1 = 0
 taglio alla destra di 1 =
 -2705.27114101
 taglio sotto 1 = 2746.21551689
 taglio sopra 1 = 2418.1898441

taglio alla sinistra di .2 =
 -2705.27114101
 taglio alla destra di .2 =
 -1954.99175895
 taglio sotto 2 = 4258.83281796
 taglio sopra 2 = 3213.54538192

taglio alla sinistra di 3 =
 -1954.99175895
 taglio alla destra di 3 = 0
 taglio sotto 3 = 2424.95166537
 taglio sopra 3 = 2249.26477412

taglio alla sinistra di 4 = 0
 taglio alla destra di 4 =
 -2666.77329377
 taglio sotto 4 = 2418.1898441
 taglio sopra 4 = 1443.18289798

taglio alla sinistra di 5 =
 -2666.77329377
 taglio alla destra di 5 =
 -1983.21122604
 taglio sotto 5 = 3213.54538192
 taglio sopra 5 = 2095.09298331

taglio alla sinistra di 6 =
 -1983.21122604
 taglio alla destra di 6 = 0
 taglio sotto 6 = 2249.26477412
 taglio sopra 6 = 1304.7241188

Figura 1f

taelio alla sinistra di 7 = 0
taelio alla destra di 7 =
-1201.93478169
taelio sotto 7 = 1443.18289798
taelio sopra 7 = 639.795958487

taelio alla sinistra di 8 =
-1201.93478169
taelio alla destra di 8 =
-894.320141526
taelio sotto 8 = 2095.09298331
taelio sopra 8 = 875.460790726

taelio alla sinistra di 9 =
-894.320141526
taelio alla destra di 9 = 0
taelio sotto 9 = 1304.7241188
taelio sopra 9 = 589.743250758

taelio alla sinistra di 10 = 0
taelio alla destra di 10 =
-393.44687274
taelio sotto 10 = 639.795958487
taelio sopra 10 = 0

taelio alla sinistra di 11 =
-393.44687274
taelio alla destra di 11 =
-300.462768674
taelio sotto 11 = 875.460790726
taelio sopra 11 = 0

taelio alla sinistra di 12 =
-300.462768674
taelio alla destra di 12 = 0
taelio sotto 12 = 589.743250758
taelio sopra 12 = 0

Figura 1g

sforzo normale sulla trave della
 verticale 1 e del piano 1 =
 -1220.97432721
 sforzo normale sulla trave della
 verticale 2 e del piano 1 =
 -175.68689117

sforzo normale sulla trave della
 verticale 1 e del piano 2 =
 -2062.99305388
 sforzo normale sulla trave della
 verticale 2 e del piano 2 =
 -944.54065527

sforzo normale sulla trave della
 verticale 1 e del piano 3 =
 -1934.61306051
 sforzo normale sulla trave della
 verticale 2 e del piano 3 =
 -714.980867926

sforzo normale sulla trave della
 verticale 1 e del piano 4 =
 -1465.20404151
 sforzo normale sulla trave della
 verticale 2 e del piano 4 =
 -589.743250784

sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 1 e del ritto 1 =
 6967.42608921
 sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 2 e del ritto 1 =
 4262.1549482
 sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 3 e del ritto 1 =
 1595.38165443
 sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 4 e del ritto 1 =
 393.44687274

sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 1 e del ritto 2 =
 -1834.44019402
 sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 2 e del ritto 2 =
 -1084.16081196
 sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 3 e del ritto 2 =
 -400.598744234
 sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 4 e del ritto 2 =
 -92.984104066

sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 1 e del ritto 3 =
 -5132.98589519
 sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 2 e del ritto 3 =
 -3177.99413624
 sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 3 e del ritto 3 =
 -1194.7829102
 sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 4 e del ritto 3 =
 -300.462768674

Figura 1h

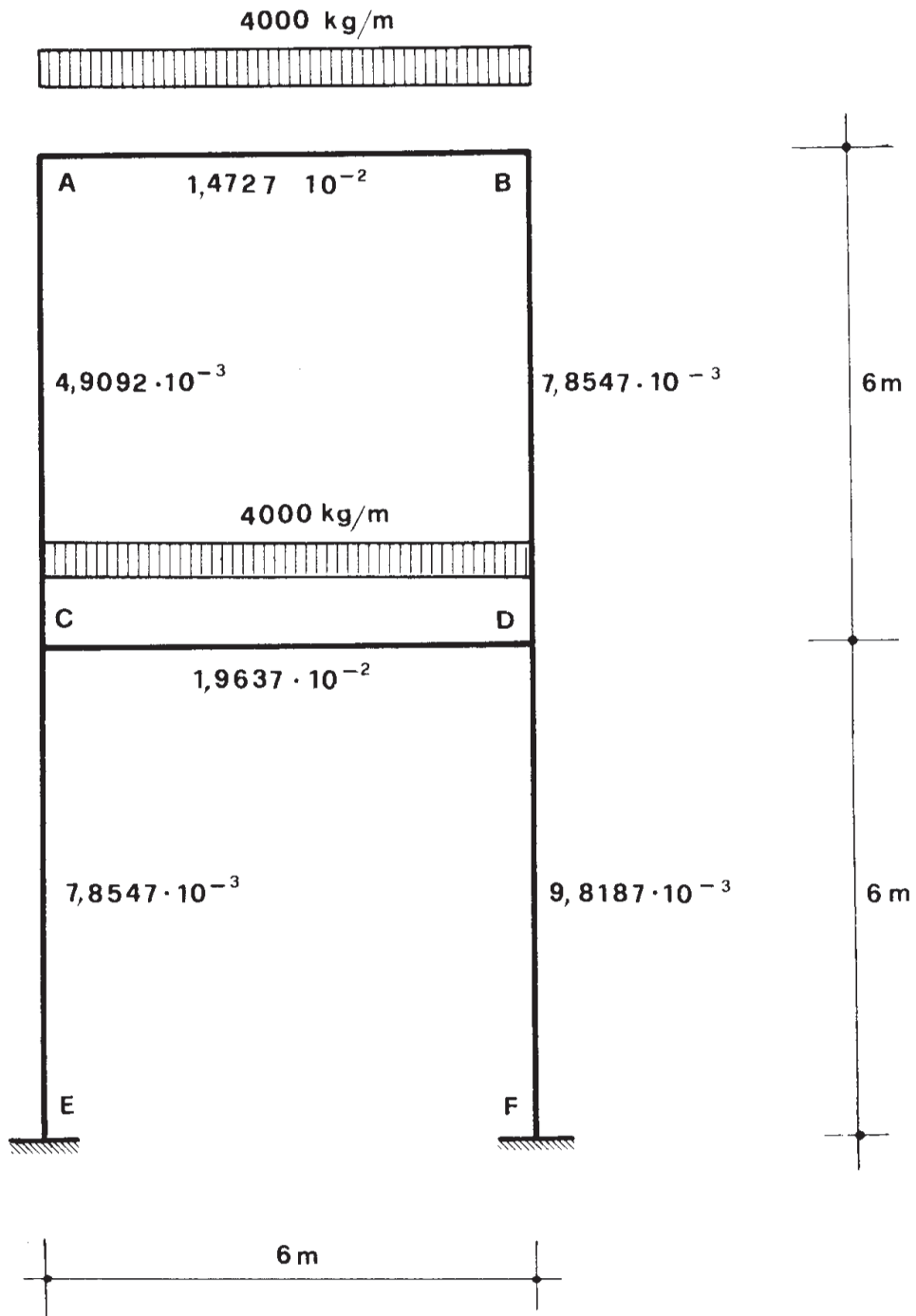
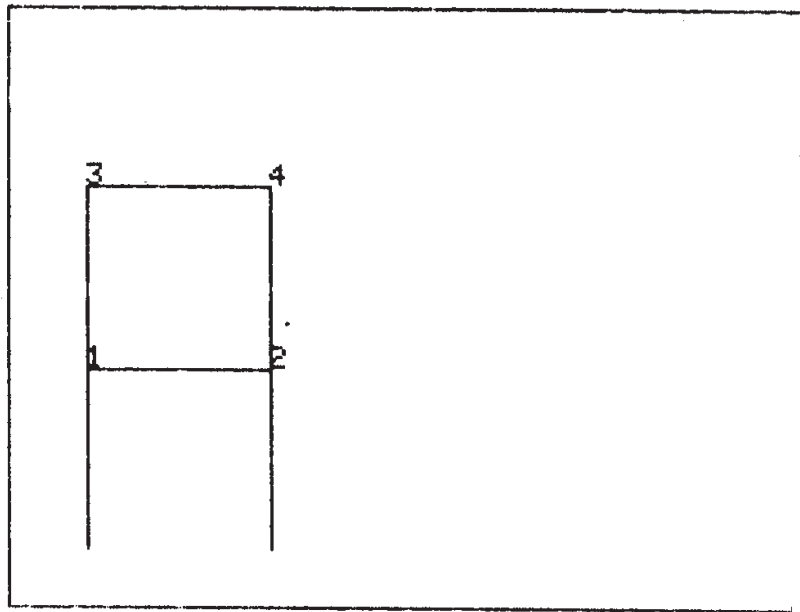


Figura 2a



```
3930 DATA 1,2,3000000000  
3940 DATA 6, .019637, .014727,4000  
,4000  
3950 DATA 6, .0078547, .0098187,0,  
0,0  
3960 DATA 6, .0049092, .0078547,0,  
0,0
```

Figura 2b

rotazione in 1 =
-1.94307327727E-4

rotazione in 2 =
1.95715703331E-4

rotazione in 3 =
-4.05596025461E-4

rotazione in 4 =
3.99242778143E-4

Spostamento trav. 1 :
-6.7125964874E-5

Spostamento trav. 2 =
-4.73312516701E-4

COPPIA flettente alla base del
ritto 1 = -1789.85292525
COPPIA flettente alla base del
ritto 2 = 1592.12892064

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 1 = 0
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 1 = 8212.04327717
COPPIA flettente sul ritto sotto
1 = -3316.07869235
COPPIA flettente sul ritto sopra
1 = -4895.96458487

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 2 =
-8129.07446196
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 2 = 0
COPPIA flettente sul ritto sotto
2 = 3513.80269695
COPPIA flettente sul ritto sopra
2 = 4615.27176507

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 3 = 0
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 3 = 5933.2230598
COPPIA flettente sul ritto sotto
3 = -5933.22305979
COPPIA flettente sul ritto sopra
3 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 4 =
-6213.91587955
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 4 = 0
COPPIA flettente sul ritto sotto
4 = 6213.9158796
COPPIA flettente sul ritto sopra
4 = 0

Figura 2c

taglio alla base del ritto 1 =
 -850.988602933
 taglio alla base del ritto 2 =
 850.988602932

taglio alla sinistra di 1 = 0
 taglio alla destra di 1 =
 12013.8201359
 taglio sotto 1 = -850.988602933
 taglio sopra 1 = -1804.86460745

taglio alla sinistra di 2 =
 -11986.1718641
 taglio alla destra di 2 = 0
 taglio sotto 2 = 850.988602932
 taglio sopra 2 = 1804.86460745

taglio alla sinistra di 3 = 0
 taglio alla destra di 3 =
 11953.2178634
 taglio sotto 3 = -1804.86460745
 taglio sopra 3 = 0

taglio alla sinistra di 4 =
 -12046.7821366
 taglio alla destra di 4 = 0
 taglio sotto 4 = 1804.86460745
 taglio sopra 4 = 0

sforzo normale sulla trave della
 verticale 1 e del piano 1 =
 953.876004517

sforzo normale sulla trave della
 verticale 1 e del piano 2 =
 -1804.86460745

sforzo normale sul pilastro del
 Piano 1 e del ritto 1 =
 -23967.0459993
 sforzo normale sul pilastro del
 Piano 2 e del ritto 1 =
 -11953.2178634

sforzo normale sul pilastro del
 Piano 1 e del ritto 2 =
 -24032.9540007
 sforzo normale sul pilastro del
 Piano 2 e del ritto 2 =
 -12046.7821366

Figura 2d

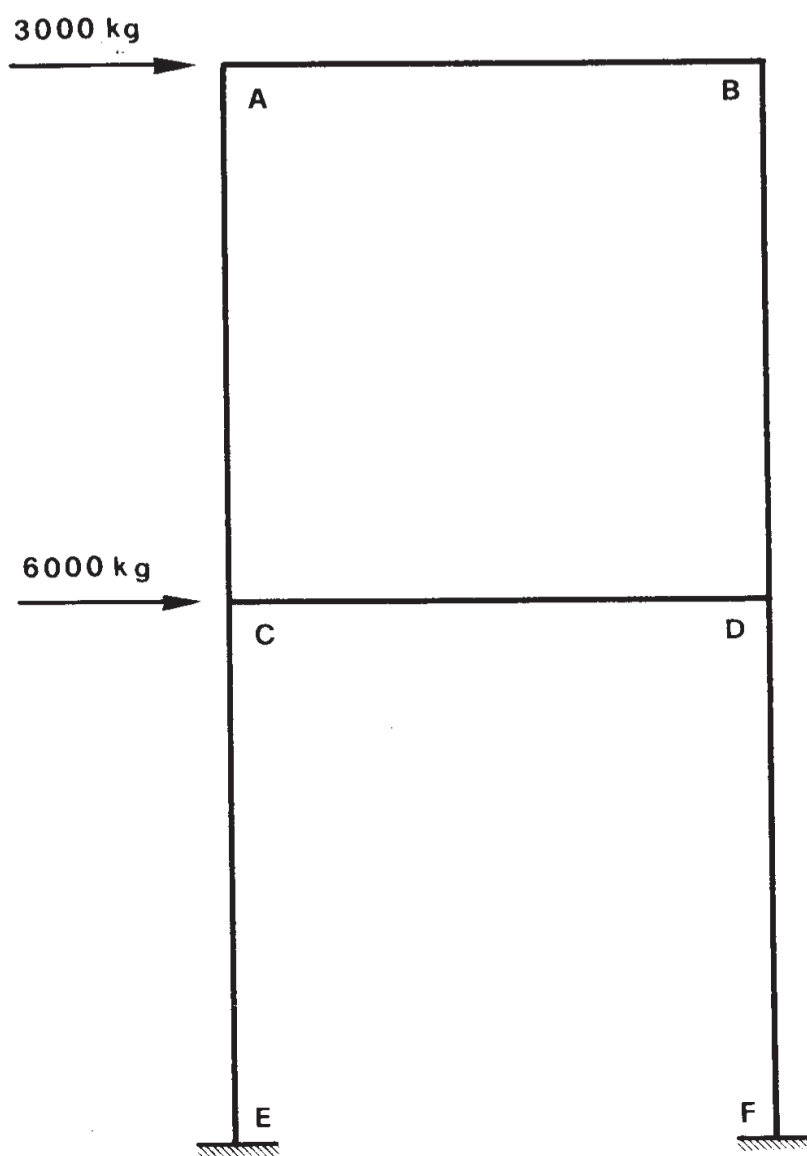


Figura 2e

```
3930 DATA 1,2,3000000000  
3940 DATA 6,.019637,.014727,0,0  
3950 DATA 6,.0078547,.0098187,0,  
0,6000  
3960 DATA 6,.0049092,.0078547,0,  
0,3000
```

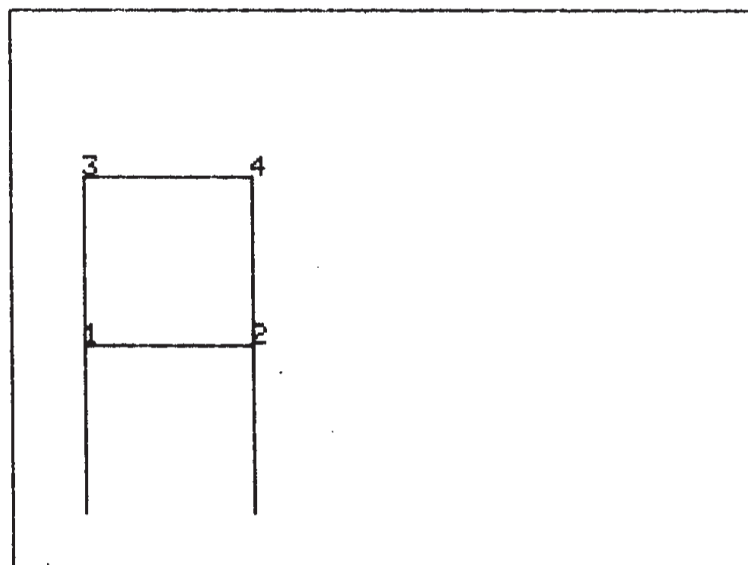


Figura 2f

rotazione in 1 =
-2.33414165259E-4

rotazione in 2 =
-3.17869649014E-4

rotazione in 3 =
-7.9974573454E-5

rotazione in 4 =
-1.47410201311E-4

spostamento trav. 1 =
3.89644295379E-3

spostamento trav. 2 =
6.52725053683E-3

COPPIA flettente alla base del
ritto 1 = 13469.2969907
COPPIA flettente alla base del
ritto 2 = 16007.9354925

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 1 = 0
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 1 = -15409.114224
COPPIA flettente sul ritto sotto
1 = 11635.8987469
COPPIA flettente sul ritto sopra
1 = 3773.21547715

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 2 =
-17067.5665585
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 2 = 0
COPPIA flettente sul ritto sotto
2 = 12886.8687697
COPPIA flettente sul ritto sopra
2 = 4180.69778879

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 3 = 0
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 3 = -4526.48112124
COPPIA flettente sul ritto sotto
3 = 4526.48112123
COPPIA flettente sul ritto sopra
3 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 4 =
-5519.60561267
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 4 = 0
COPPIA flettente sul ritto sotto
4 = 5519.60561267
COPPIA flettente sul ritto sopra
4 = 0

Figura 2g

taglio alla base del ritto 1 =
 4184.1992896
 taglio alla base del ritto 2 =
 4815.80071037

taglio alla sinistra di 1 = 0
 taglio alla destra di 1 =
 -5412.78013042
 taglio sotto 1 = 4184.1992896
 taglio sopra 1 = 1383.2827664

taglio alla sinistra di 2 =
 -5412.78013042
 taglio alla destra di 2 = 0
 taglio sotto 2 = 4815.80071037
 taglio sopra 2 = 1616.71723358

taglio alla sinistra di 3 = 0
 taglio alla destra di 3 =
 -1674.34778898
 taglio sotto 3 = 1383.2827664
 taglio sopra 3 = 0

taglio alla sinistra di 4 =
 -1674.34778898
 taglio alla destra di 4 = 0
 taglio sotto 4 = 1616.71723358
 taglio sopra 4 = 0

sforzo normale sulla trave della
 verticale 1 e del Piano 1 =
 -3199.0834768

sforzo normale sulla trave della
 verticale 1 e del Piano 2 =
 -1616.7172336

sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 1 e del ritto 1 =
 7087.1279194

sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 2 e del ritto 1 =
 1674.34778898

sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 1 e del ritto 2 =
 -7087.1279194

sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 2 e del ritto 2 =
 -1674.34778898

Figura 2h

nelle fig. 2f, 2g, 2h, compaiono i risultati.

Problema n. 3.

Il telaio della fig. 3a rientra nel programma, purchè si pongano molto piccole le rigidità del ritto ideale e del traverso ideale che debbono completare, sulla destra, lo schema. Ciò risulta dai DATA (fig. 3b), ove i momenti di inerzia sono stati posti pari a 0,00001. Si noti pure, dalla fig. 3a, che non si sono adoperati i momenti d'inerzia effettivi, ma numeri ad essi proporzionali; e si è posto $E = 1$. Ciò varia soltanto rotazioni e spostamenti, ma non incide nè sui loro rapporti, nè sui valori delle caratteristiche della sollecitazione interna. Nelle fig. da 3b a 3e sono consegnati i risultati.

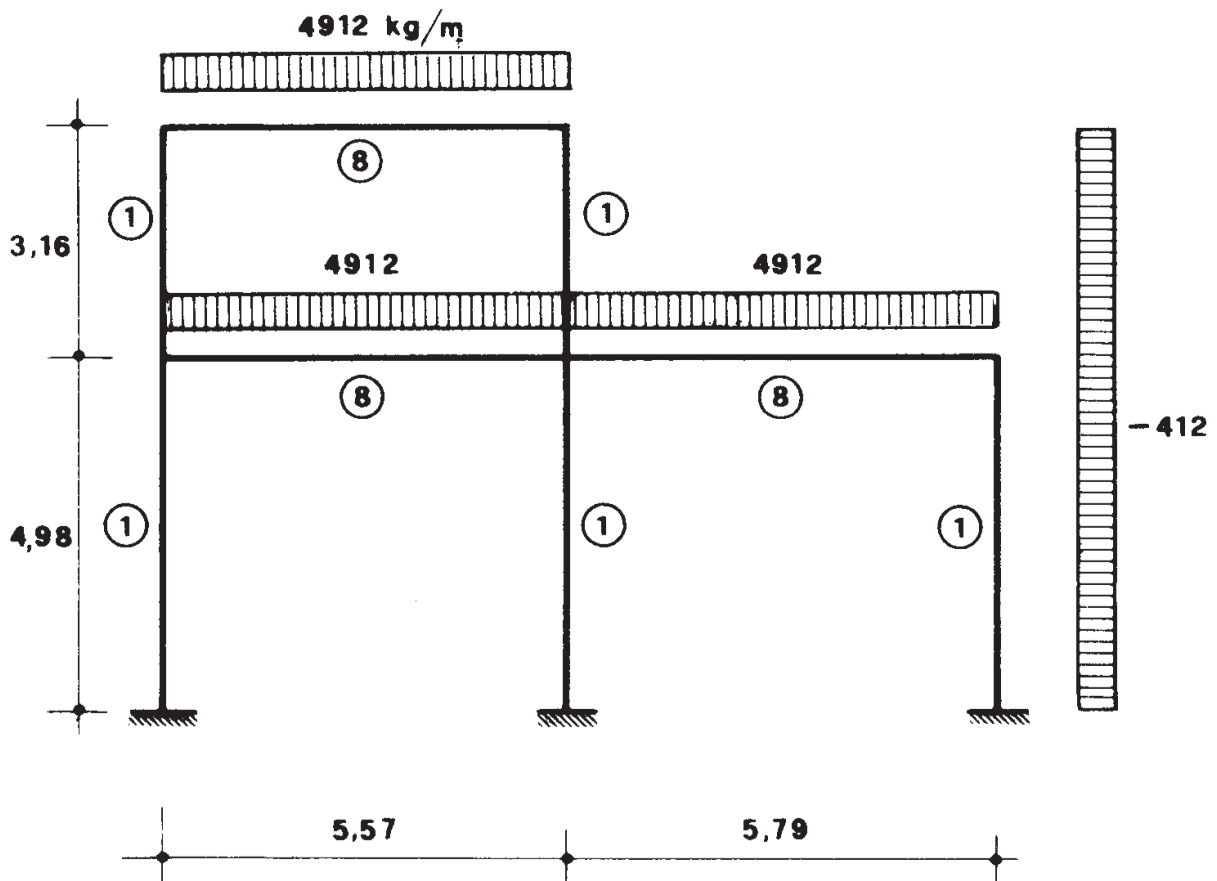


Figura 3a

```
3930 DATA 2,2,1
3940 DATA 5,57,8,8,4912,4912
3950 DATA 5,79,8,.00001,4912,0
3960 DATA 4,98,1,1,1,0,0,-412,0
3970 DATA 3,16,1,1,.00001,0,-412,0,0
```

rotazione in 1 = -993.333000228

rotazione in 2 = -348.225579897

rotazione in 3 = 2528.23269589

rotazione in 4 = -2963.36916481

rotazione in 5 = 2992.59778603

rotazione in 6 = -1401.63556265

spostamento trav. 1 =
-8970.97418764

spostamento trav. 2 =
-8790.10643774

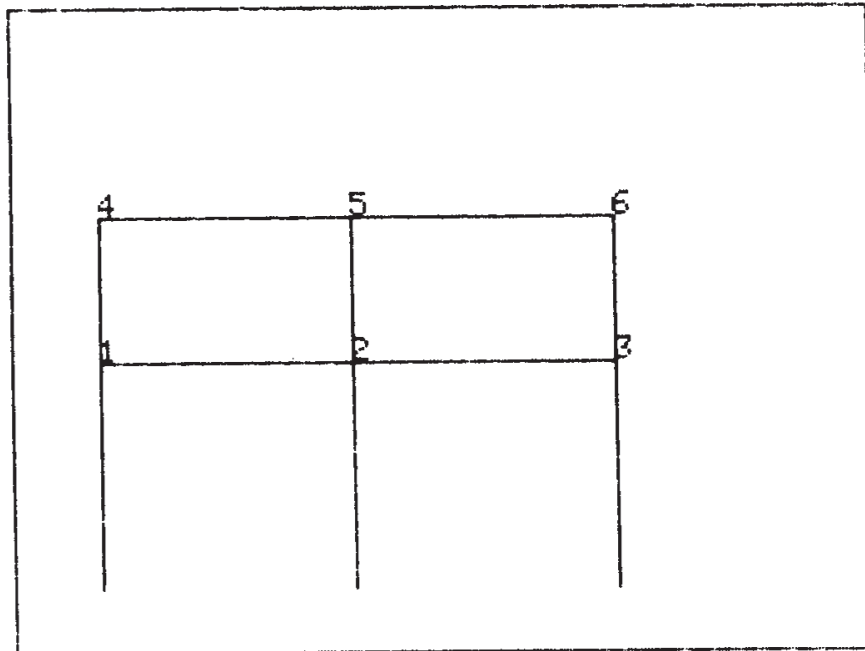


Figura 3b

COPPIA flettente alla base del
ritto 1 = -2569.2908908
COPPIA flettente alla base del
ritto 2 = -2310.21160554
COPPIA flettente alla base del
ritto 3 = -2006.48787871

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 1 = 0
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 1 = 5992.47631037
COPPIA flettente sul ritto sotto
1 = -2968.21980656
COPPIA flettente sul ritto sopra
1 = -3024.25650389

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 2 =
-17553.4838231
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 2 = 18784.4494891
COPPIA flettente sul ritto sotto
2 = -2450.06123602
COPPIA flettente sul ritto sopra
2 = 1219.09557007

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 3 = -711.8516363
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 3 = 0
COPPIA flettente sul ritto sotto
3 = 711.82741763
COPPIA flettente sul ritto sopra
3 = 2.42186058119E-2

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 4 = 0
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 4 = 4271.11483613
COPPIA flettente sul ritto sotto
4 = -4271.11483589
COPPIA flettente sul ritto sopra
4 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 5 =
-4019.23443782
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 5 =
1.58326770619E-2
COPPIA flettente sul ritto sotto
5 = 4019.21860504
COPPIA flettente sul ritto sopra
5 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
la sinistra di 6 =
6.53978102729E-4
COPPIA flettente sulla trave al
la destra di 6 = 0
COPPIA flettente sul ritto sotto
6 = -6.53978102873E-4
COPPIA flettente sul ritto sopra
6 = 0

Figura 3c

taglio alla base del ritto 1 =
 -1111.94993923
 taglio alla base del ritto 2 =
 -955.878080635
 taglio alla base del ritto 3 =
 -1285.85198014

taglio alla sinistra di 1 = 0
 taglio alla destra di 1 =
 11604.3351683
 taglio sotto 1 = -1111.94993923
 taglio sopra 1 = -2308.66181639

taglio alla sinistra di 2 =
 -15755.5048317
 taglio alla destra di 2 =
 17341.5867794
 taglio sotto 2 = -955.878080635
 taglio sopra 2 = 1006.73435921

taglio alla sinistra di 3 =
 -11098.8932206
 taglio alla destra di 3 = 0
 taglio sotto 3 = 765.908019863
 taglio sopra 3 =
 7.45716066741E-3

taglio alla sinistra di 4 = 0
 taglio alla destra di 4 =
 13725.1408974
 taglio sotto 4 = -2308.66181639
 taglio sopra 4 = 0

taglio alla sinistra di 5 =
 -13634.6991026
 taglio alla destra di 5 =
 2.84743612515E-3
 taglio sotto 5 = 2308.65435921
 taglio sopra 5 = 0

taglio alla sinistra di 6 =
 2.84743612515E-3
 taglio alla destra di 6 = 0
 taglio sotto 6 =
 7.45716066741E-3
 taglio sopra 6 = 0

Figura 3d

sforzo normale sulla trave della
verticale 1 e del Piano 1 =
1196.71187716

sforzo normale sulla trave della
verticale 2 e del Piano 1 =
-765.900562685

sforzo normale sulla trave della
verticale 1 e del Piano 2 =
-2308.66181639

sforzo normale sulla trave della
verticale 2 e del Piano 2 =
-.00745718

sforzo normale sul pilastro del
Piano 1 e del ritto 1 =
-25329.4760657

sforzo normale sul pilastro del
Piano 2 e del ritto 1 =
-13725.1408974

sforzo normale sul pilastro del
Piano 1 e del ritto 2 =
-46731.7935611

sforzo normale sul pilastro del
Piano 2 e del ritto 2 =
-13634.70195

sforzo normale sul pilastro del
Piano 1 e del ritto 3 =
-11098.8903732

sforzo normale sul pilastro del
Piano 2 e del ritto 3 =
2.84743612515E-3

Figura 3e

Problema n. 4.

La trave continua solidale con i ritri della fig. 4a è risolta nelle fig. da 4b a 4e; anche qui i momenti di inerzia sono assegnati con numeri ad essi proporzionali.

Lo stesso esempio, ma con una forza orizzontale di 10.000 Kg anziché 1000, è risolto nelle fig. da 4f a 4i.

Si considera poi la stessa trave a nodi fissi, per la presenza di un appoggio in E ; la difficoltà si è aggravata ponendo (fig. 4l) all'estremo E un altro ritto, con momento d'inerzia molto elevato, ed un traverso di lunghezza finita qualsiasi, e momento d'inerzia nullo (pendolo). I risultati sono consegnati nelle fig. da 4m a 4p. Lo stesso accorgimento può adottarsi per qualsiasi telaio a nodi fissi.

Si verifica facilmente l'equilibrio alle traslazioni secondo y e z dell'intera struttura. Si osserva pure che il pendolo in E risulta teso.

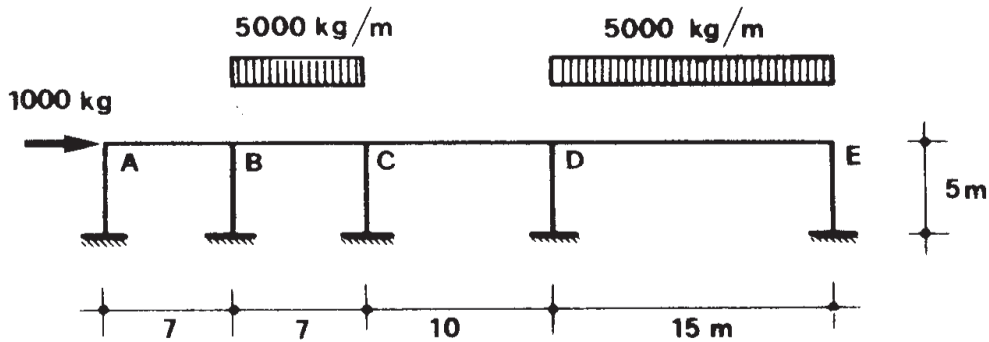


Figura 4a


```
3930 DATA 4,1,1
3940 DATA 7,10,0
3950 DATA 7,10,5000
3960 DATA 10,10,0
3970 DATA 15,10,5000
3980 DATA 5,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,
1000
```

```
rotazione in 1 = 1868.39309239
rotazione in 2 = -3583.82849771
rotazione in 3 = 7000.66729738
rotazione in 4 = -20509.5515291
rotazione in 5 = 35488.7899449
```

```
spostamento trav 1 =
-8048 90182066
```

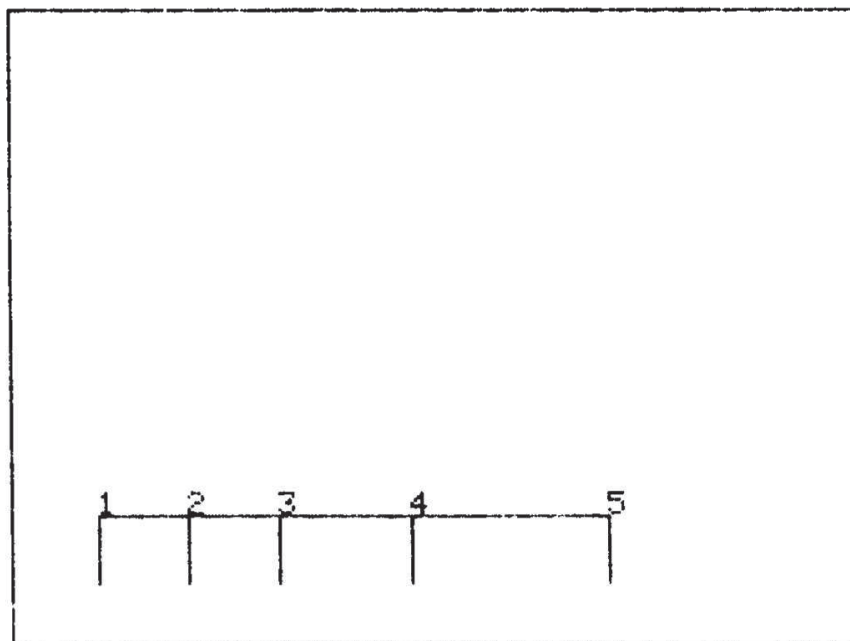


Figura 4b

COPPIA flettente alla base del
 ritto 1 = -1184.37920001
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 2 = -3365.26783605
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 3 = 868.530481992
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 4 = -10135.5570486
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 5 = 12263.779541

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 1 = 0
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 1 = 437.021963029
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 1 = -437.021963048
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 1 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 2 =
 -15140.7540087
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 2 = 19939.5532437
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 2 = -4798.79923513
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 2 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 3 = 9347.6364677
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 3 = -13016.4338689
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 3 = 3668.79740094
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 3 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 4 =
 -68036.8715216
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 4 = 86376.2491824
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 4 = -18339.3776602
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 4 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 5 =
 -26459.2955191
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 5 = 0
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 5 = 26459.295519
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 5 = 0

Figura 4c

taglio alla base del ritto 1 =
-324.280232612
taglio alla base del ritto 2 =
-1632.81341424
taglio alla base del ritto 3 =
907.465576586
taglio alla base del ritto 4 =
-5694.98694176
taglio alla base del ritto 5 =
7744.615012

taglio alla sinistra di 1 = 0
taglio alla destra di 1 =
-2100.53314939
taglio sotto 1 = -324.280232612
taglio sopra 1 = 0

taglio alla sinistra di 2 =
-2100.53314939
taglio alla destra di 2 =
21683.8842445
taglio sotto 2 = -1632.81341424
taglio sopra 2 = 0

taglio alla sinistra di 3 =
-13316.1157555
taglio alla destra di 3 =
-8105.33053905
taglio sotto 3 = 907.465576586
taglio sopra 3 = 0

taglio alla sinistra di 4 =
-8105.33053905
taglio alla destra di 4 =
41494.4635776
taglio sotto 4 = -5694.98694176
taglio sopra 4 = 0

taglio alla sinistra di 5 =
-33505.5364225
taglio alla destra di 5 = 0
taglio sotto 5 = 7744.615012
taglio sopra 5 = 0

Figura 4d

sforzo normale sulla trave della
verticale 1 e del Piano 1 =
-1324.28023261
sforzo normale sulla trave della
verticale 2 e del Piano 1 =
-2957.09364685
sforzo normale sulla trave della
verticale 3 e del Piano 1 =
-2049.62807026
sforzo normale sulla trave della
verticale 4 e del Piano 1 =
-7744.61501202

sforzo normale sul Pilastro del
Piano 1 e del ritto 1 =
2100.53314939

sforzo normale sul Pilastro del
Piano 1 e del ritto 2 =
-23784.4173939

sforzo normale sul Pilastro del
Piano 1 e del ritto 3 =
-5210.78521645

sforzo normale sul Pilastro del
Piano 1 e del ritto 4 =
-49599.7941167

sforzo normale sul Pilastro del
Piano 1 e del ritto 5 =
-33505.5364225

Figura 4e

```
3930 DATA 4,1,1
3940 DATA 7,10,0
3950 DATA 7,10,5000
3960 DATA 10,10,0
3970 DATA 15,10,5000
3980 DATA 5,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,
10000
```

rotazione in 1 = 1194.22399082

rotazione in 2 = -3738.4455546

rotazione in 3 = 6644.87479399

rotazione in 4 = -20834.9645849

rotazione in 5 = 34219.6719374

spostamento trav. 1 =
12090.6530419

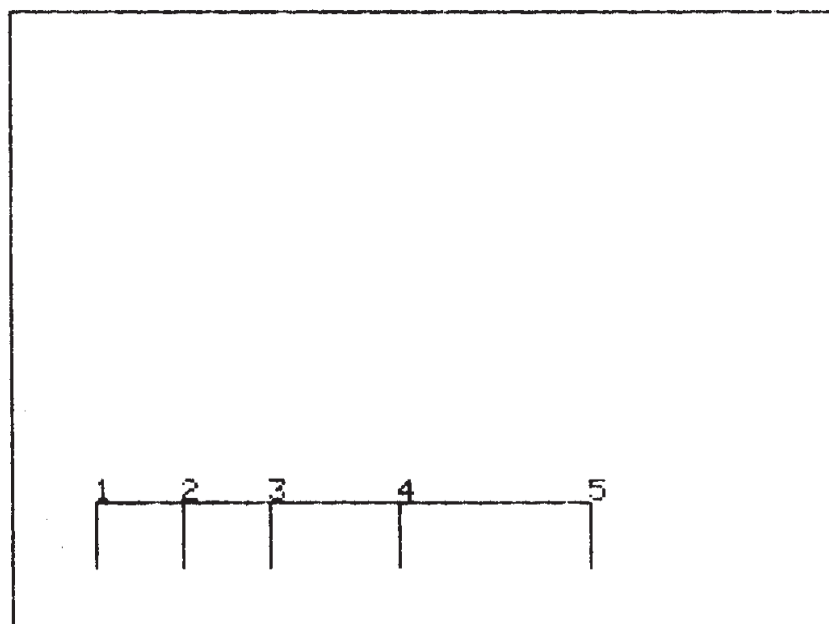


Figura 4f

COPPIA flettente alla base del
 ritto 1 = 3379.44632638
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 2 = 1406.37850822
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 3 = 5559.70664766
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 4 = -5432.22910394
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 5 = 16589.625505

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 1 = 0
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 1 = -3857.13592275
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 1 = 3857.13592271
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 1 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 2 =
 -17950.4774811
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 2 = 18039.4771947
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 2 = -88.999713624
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 2 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 3 = 6872.7734287
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 3 = -15090.429994
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 3 = 8217.65656528
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 3 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 4 =
 -70050.1087516
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 4 = 83816.3236901
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 4 = -13766.2149378
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 4 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 5 =
 -30277.4942802
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 5 = 0
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 5 = 30277.49428
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 5 = 0

Figura 4g

taelio alla base del ritto 1 =
1447.31644982
taelio alla base del ritto 2 =
263.47575892
taelio alla base del ritto 3 =
2755.47264258
taelio alla base del ritto 4 =
-3839.68880834
taelio alla base del ritto 5 =
9373.423957

taelio alla sinistra di 1 = 0
taelio alla destra di 1 =
-3115.37334341
taelio sotto 1 = 1447.31644982
taelio sopra 1 = 0

taelio alla sinistra di 2 =
-3115.37334341
taelio alla destra di 2 =
21058.8929462
taelio sotto 2 = 263.47575892
taelio sopra 2 = 0

taelio alla sinistra di 3 =
-13941.1070538
taelio alla destra di 3 =
-8514.05387456
taelio sotto 3 = 2755.47264258
taelio sopra 3 = 0

taelio alla sinistra di 4 =
-8514.05387456
taelio alla destra di 4 =
41069.255294
taelio sotto 4 = -3839.68880834
taelio sopra 4 = 0

taelio alla sinistra di 5 =
-33930.744706
taelio alla destra di 5 = 0
taelio sotto 5 = 9373.423957
taelio sopra 5 = 0

Figura 4h

sforzo normale sulla trave della
 verticale 1 e del Piano 1 =
 -8552.68355018
 sforzo normale sulla trave della
 verticale 2 e del Piano 1 =
 -8289.20779126
 sforzo normale sulla trave della
 verticale 3 e del Piano 1 =
 -5533.73514868
 sforzo normale sulla trave della
 verticale 4 e del Piano 1 =
 -9373.42395702

sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 1 e del ritto 1 =
 3115.37334341

sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 1 e del ritto 2 =
 -24174.2662896

sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 1 e del ritto 3 =
 -5427.05317924

sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 1 e del ritto 4 =
 -49583.3091686

sforzo normale sul Pilastro del
 Piano 1 e del ritto 5 =
 -33930.744706

Figura 4i

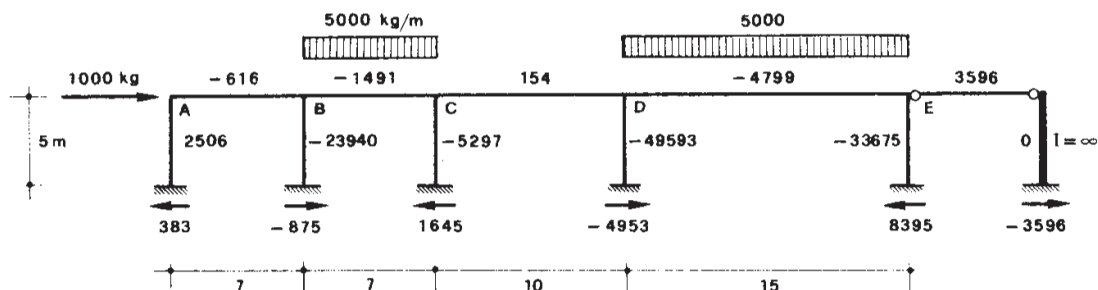


Figura 4l


```
3930 DATA 5,1,1
3940 DATA 7,10,0
3950 DATA 7,10,5000
3960 DATA 10,10,0
3970 DATA 15,10,5000
3980 DATA 1,0,0
3990 DATA 5,1,1,1,1,1,100000,0,0
0,0,0,0,1000
```

rotazione in 1 = 1599.00726192

rotazione in 2 = -3645.61068883

rotazione in 3 = 6858.49902124

rotazione in 4 = -20639.5807252

rotazione in 5 = 34981.6732473

rotazione in 6 = 449529737551.

spostamento trav 1 =
-1.4984324585



Figura 4m

COPPIA flettente alla base del
 ritto 1 = 639.243280978
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 2 = -1458.60389933
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 3 = 2743.0399847
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 4 = -8256.19191384
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 5 = 13992.3096752
 COPPIA flettente alla base del
 ritto 6 = -17981.1895019

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 1 = 0
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 1 = -1278.84618572
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 1 = 1278.84618574
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 1 = 0

COPPIA flettente sulla trave, al
 la sinistra di 2 =
 -16263.4689021
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 2 = 19180.3170769
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 2 = -2916.84817486
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 2 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 3 = 8358.7257723
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 3 = -13845.1653654
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 3 = 5486.4395932
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 3 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 4 =
 -68841.3248584
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 4 = 85353.3490627
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 4 = -16512.0242039
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 4 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 5 =
 -27984.9789741
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 5 = 0
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 5 = 27984.9789741
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 5 = 0

COPPIA flettente sulla trave al
 la sinistra di 6 = 0
 COPPIA flettente sulla trave al
 la destra di 6 = 0
 COPPIA flettente sul ritto sotto
 6 = .000000008
 COPPIA flettente sul ritto sopra
 6 = 0

Figura 4n

taglio alla base del ritto 1 =
383.617893344
taglio alla base del ritto 2 =
-875.090414838
taglio alla base del ritto 3 =
1645.89591558
taglio alla base del ritto 4 =
-4953.64322354
taglio alla base del ritto 5 =
8395.45772986
taglio alla base del ritto 6 =
-3596.23790036

taglio alla sinistra di 1 = 0
taglio alla destra di 1 =
-2506.04501254
taglio sotto 1 = 383.617893344
taglio sopra 1 = 0

taglio alla sinistra di 2 =
-2506.04501254
taglio alla destra di 2 =
21434.1489785
taglio sotto 2 = -875.090414838
taglio sopra 2 = 0

taglio alla sinistra di 3 =
-13565.8510215
taglio alla destra di 3 =
-8268.64902238
taglio sotto 3 = 1645.89591558
taglio sopra 3 = 0

taglio alla sinistra di 4 =
-8268.64902238
taglio alla destra di 4 =
41324.5580059
taglio sotto 4 = -4953.64322354
taglio sopra 4 = 0

taglio alla sinistra di 5 =
-33675.4419941
taglio alla destra di 5 = 0
taglio sotto 5 = 8395.45772986
taglio sopra 5 = 0

taglio alla sinistra di 6 = 0
taglio alla destra di 6 = 0
taglio sotto 6 = -3596.23790036
taglio sopra 6 = 0

Figura 4o

sforzo normale sulla trave della
verticale 1 e del Piano 1 =
-616.382106656
sforzo normale sulla trave della
verticale 2 e del Piano 1 =
-1491.47252149
sforzo normale sulla trave della
verticale 3 e del piano 1 =
154.42339409
sforzo normale sulla trave della
verticale 4 e del Piano 1 =
-4799.21982945
sforzo normale sulla trave della
verticale 5 e del Piano 1 =
3596.23790041

sforzo normale sul pilastro del
Piano 1 e del ritto 1 =
2506.04501254

sforzo normale sul pilastro del
Piano 1 e del ritto 2 =
-23940.193991

sforzo normale sul pilastro del
Piano 1 e del ritto 3 =
-5297.20199912

sforzo normale sul pilastro del
Piano 1 e del ritto 4 =
-49593.2070283

sforzo normale sul pilastro del
Piano 1 e del ritto 5 =
-33675.4419941

sforzo normale sul pilastro del
Piano 1 e del ritto 6 = 0

Figura 4p