

Scienza delle Costruzioni: Tracce d'esami

Claudio Franciosi

14 ottobre 2023



1. Lunedì 12 gennaio 2009 - ore 9.30-11.30

Assegnata la trave di Figura 1, vincolata con due incastrati alle estremità, e con cerniera in mezziera, e caricata da una stesa di carico uniforme sulla prima campata e triangolare sulla seconda campata, calcolare e disegnare i diagrammi di tagli e momenti. Inoltre, dedurre il valore del momento minimo e massimo, insieme alle ascisse dove sono attinti.

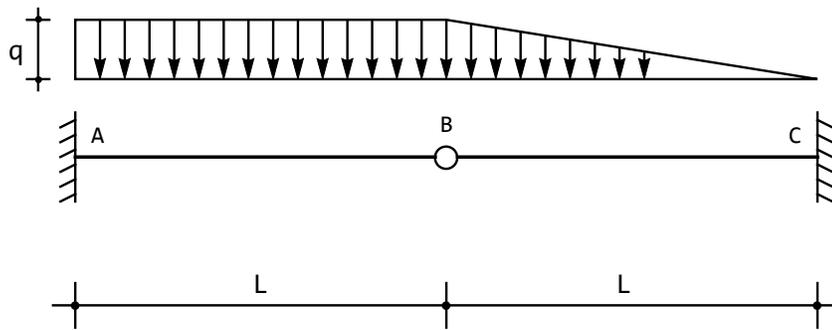


Figura 1: Lo schema strutturale

2. Lunedì 16 febbraio 2009 - ore 9.30-11.30

Assegnata la trave a tre appoggi e cerniera di Figura 2, caricata da una forza concentrata F in mezziera della prima campata, e da una forza concentrata $2F$ in mezziera della seconda campata, calcolare e disegnare i diagrammi di tagli e momenti. Inoltre, dedurre il valore del momento minimo e massimo, insieme alle ascisse dove sono attinti.

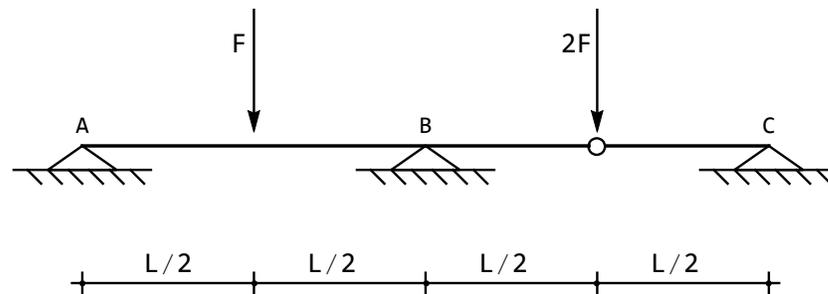


Figura 2: Lo schema strutturale

3. Venerdì 17 aprile 2009 - ore 8.30-10.30

Assegnata la trave a mensola con appoggio intermedio di Figura 3, caricata da un carico uniformemente distribuito q sullo sbalzo, calcolare e disegnare i diagrammi di tagli, momenti, rotazioni e spostamenti. Inoltre, dedurre il valore dello spostamento massimo.

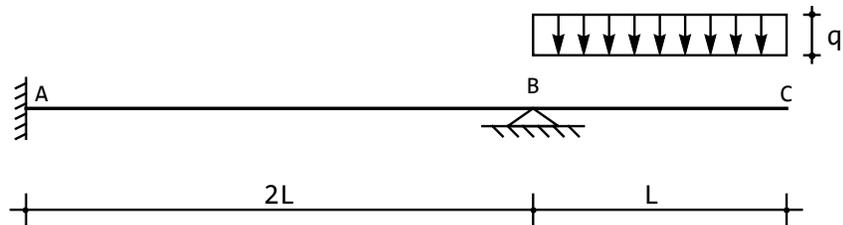


Figura 3: Lo schema strutturale

4. Mercoledì 3 giugno 2009 - ore 10.30-12.30

Assegnata la trave di Figura 4, calcolare le reazioni e disegnare i diagrammi di tagli e momenti.

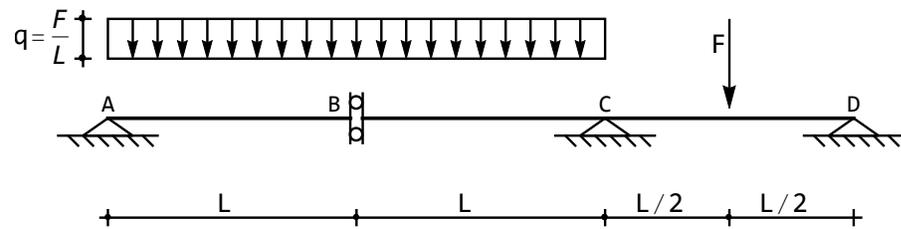


Figura 4: Lo schema strutturale

5. Mercoledì 17 giugno 2009 - ore 10.30-12.30

Assegnato lo stato tensionale in un punto P :

$$S = \begin{pmatrix} 10 & -20 & -1 \\ -20 & 40 & 2 \\ -1 & 2 & 46 \end{pmatrix} \text{Kg/cm}^2 \quad (1)$$

Per esso:

- calcolare le tensioni principali e le corrispondenti direzioni principali di tensione
- disegnare i cerchi principali di Mohr
- calcolare la massima e minima tensione tangenziale agente nel punto P
- calcolare le tensioni normali minime e massime associate alle tensioni di cui al punto precedente.

6. Lunedì 3 agosto 2009 - ore 9.30-11.30

Assegnata la trave di Figura 5, vincolata a sinistra con un appoggio, in mezzzeria con un bipendolo esterno, ed a destra con un incastro, calcolare le reazioni vincolari e disegnare il diagramma del taglio e del momento flettente.

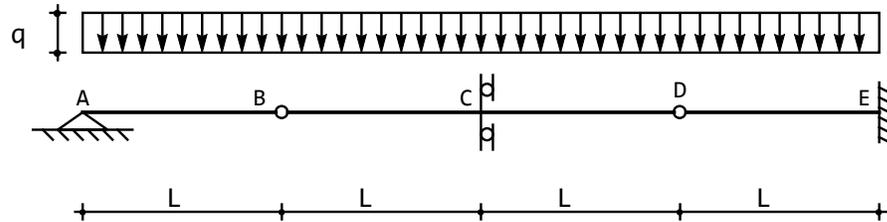


Figura 5: Lo schema strutturale

7. Mercoledì 23 settembre 2009 — ore 9.30-11.30

Studiare le tensioni tangenziali agenti in un punto P di un solido S caratterizzato dalla seguente matrice delle tensioni:

$$S = \begin{pmatrix} -3 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 4 \end{pmatrix} 10^2 \text{Kg/cm}^2 \quad (2)$$

In particolare:

- a) determinare le minime e massime tensioni tangenziali, insieme ai piani su cui esse agiscono
- b) se esistono stati tensionali caratterizzati da sole tensioni tangenziali, calcolare il loro valore, ed identificare i piani sui cui agiscono

8. Mercoledì 4 novembre 2009 - ore 10.30-12.30

Calcolare le reazioni vincolari della trave di Figura 6

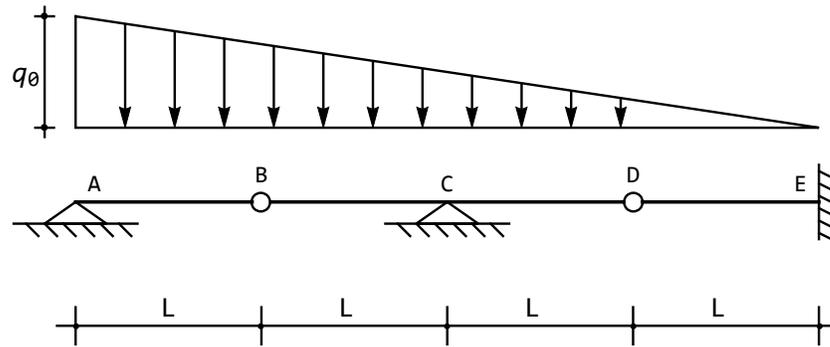


Figura 6: Lo schema strutturale

9. Lunedì 21 dicembre 2009 - ore 9.30-11.30

Si consideri la trave incastrata appoggiata di Figura 7, con appoggio intermedio in mezzeria, soggetta ad un carico uniforme di intensità q sulla semiluce di destra. Per essa, si calcolino e disegnino i diagrammi di tagli, momenti e spostamenti. Si calcolino inoltre le reazioni vincolari

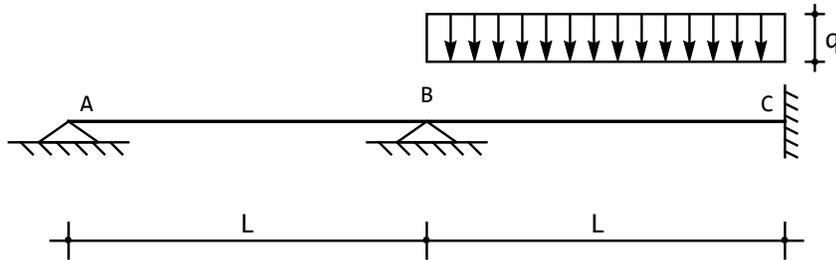


Figura 7: Lo schema strutturale

10. Lunedì 15 febbraio 2010 - ore 9.30-11.30

Si consideri la trave di Figura 8. Per essa, si calcolino e disegnino i diagrammi di tagli e momenti.

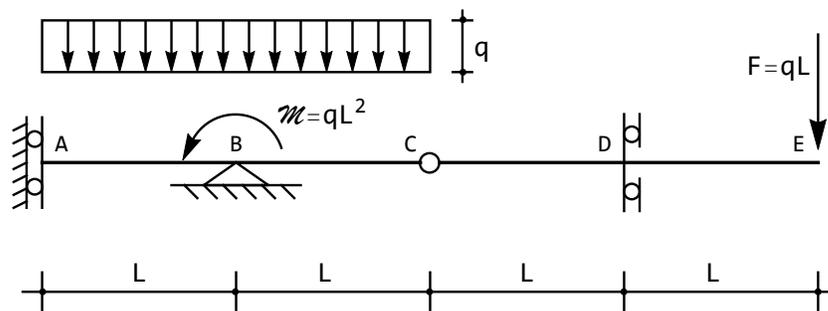


Figura 8: Lo schema strutturale

11. Mercoledì 28 aprile 2010 - ore 10.30-12.30

Assegnata la trave di Figura 9, calcolare l'abbassamento e la rotazione relativa in corrispondenza della cerniera. Inoltre, disegnare i diagrammi di tagli, momenti, rotazioni e spostamenti.

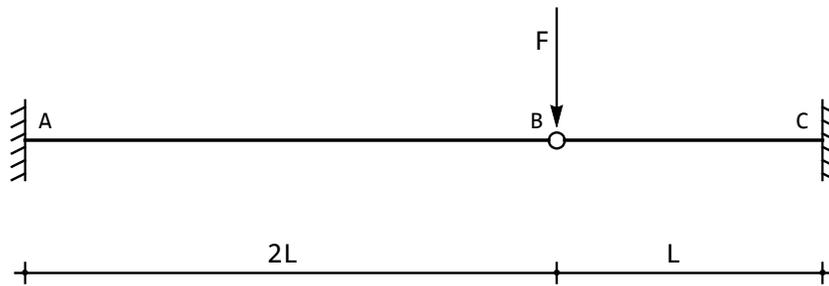


Figura 9: Lo schema strutturale

12. Mercoledì 16 giugno 2010 - ore 10.30-12.30

Assegnata la trave di Figura 10, calcolare e disegnare i diagrammi di tagli e momenti.

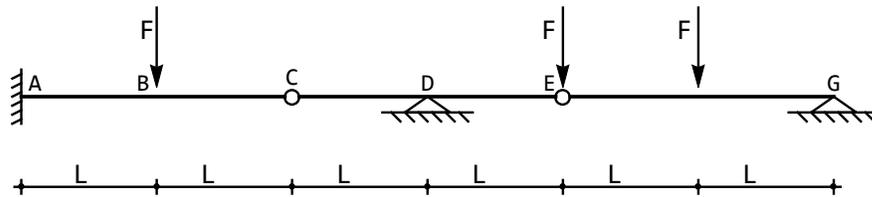


Figura 10: Lo schema strutturale

13. Mercoledì 4 Agosto 2010 - ore 9.30-11.30

Assegnata la trave di Figura 11, sollecitata da una coppia in corrispondenza dell'appoggio centrale:

- 1 calcolare le reazioni e disegnare i diagrammi di tagli, momenti, rotazioni e spostamenti
- 2 calcolare lo spostamento verticale del bipendolo
- 3 calcolare la rotazione in corrispondenza della coppia applicata

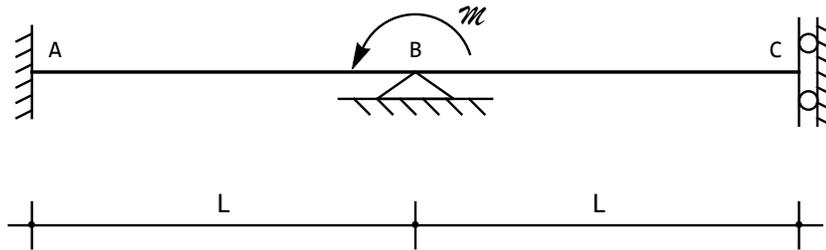


Figura 11: Lo schema strutturale

14. Mercoledì 15 Settembre 2010 — ore 9.30-11.30

Si consideri la trave di Figura 12, incastrata a sinistra ed appoggiata a destra, sollecitata da una forza in mezzeria, e costituita da due tratti, il primo di rigidezza flessionale $2EI$, il secondo di rigidezza flessionale EI . Per essa:

1 calcolare le reazioni e disegnare i diagrammi di tagli, momenti, rotazioni e spostamenti

2 calcolare lo spostamento massimo e l'ascissa dove esso si verifica

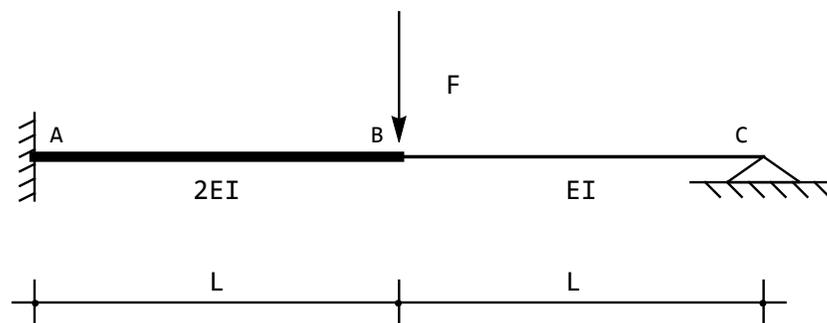


Figura 12: Lo schema strutturale

15. Lunedì 21 Dicembre 2010 — ore 9.30-11.30

Calcolare e disegnare i diagrammi delle caratteristiche per la trave di Figura 13:

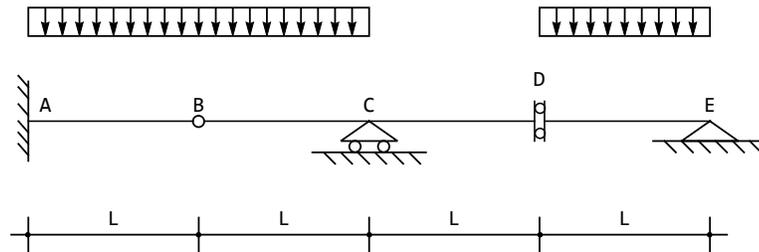


Figura 13: Lo schema strutturale

16. Venerdì 14 Gennaio 2011 - ore 12.30-14.30

Si consideri la trave di Figura 14, vincolata al suolo tramite un appoggio a sinistra, un bipendolo esterno in mezzeria ed un incastro a destra, e caricata da una coppia concentrata di intensità \mathcal{M} in corrispondenza dell'appoggio. Per essa:

1. calcolare le reazioni esterne
2. calcolare e disegnare i diagrammi di tagli, momenti, rotazioni e spostamenti

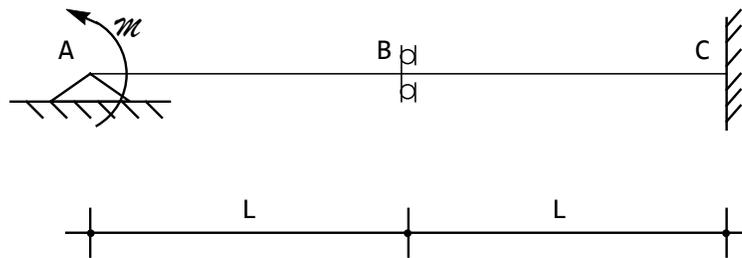


Figura 14: Lo schema strutturale

17. Venerdì 18 Febbraio 2011 - ore 12.30-14.30

Si consideri la sezione retta di Figura 15, in cui $B = 40$ centimetri, $H = 50$ centimetri, $b = 10$ centimetri, ed $h = 10$ centimetri. Supponendo che la sezione sia soggetta ad uno sforzo di taglio T pari a 10 tonnellate, calcolare la massima tensione tangenziale.

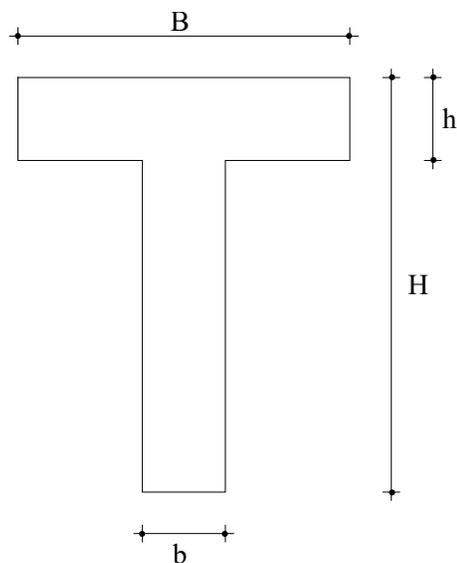


Figura 15: Lo schema strutturale

18. Venerdì 15 Aprile 2011 — ore 9.30-11.30

Per la trave di Figura 16

1. Calcolare le reazioni vincolari
2. Verificare l'equilibrio della trave
3. Calcolare e disegnare i diagrammi delle caratteristiche

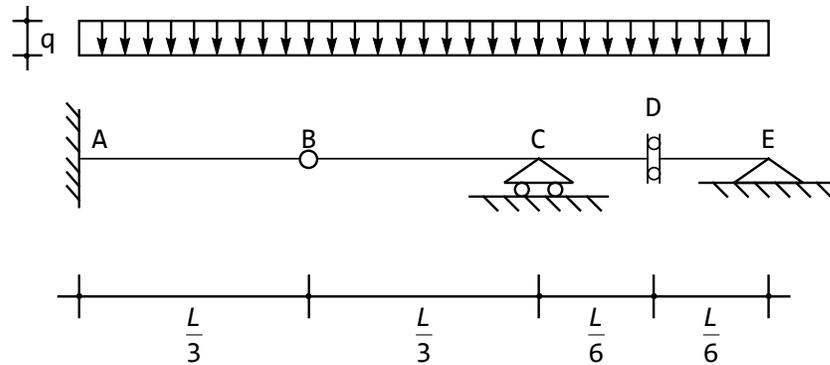


Figura 16: Lo schema strutturale

19. Mercoledì 15 Giugno 2011 - ore 9.30-11.30

Si consideri la trave di Figura 17, incastrata a sinistra, appoggiata a destra e con cerniera in mezzeria. Il carico è costituito da due stese di carico variabili con legge lineare da q_0 agli estremi a zero in corrispondenza della cerniera. Per essa:

1. si calcolino i tagli ed i momenti, le rotazioni e gli spostamenti, utilizzando il metodo della doppia integrazione (o di Saviotti)
2. si deducano le reazioni vincolari, e si verifichi l'equilibrio della trave
3. si disegni il diagramma di tagli e momenti
4. si calcoli l'abbassamento della cerniera

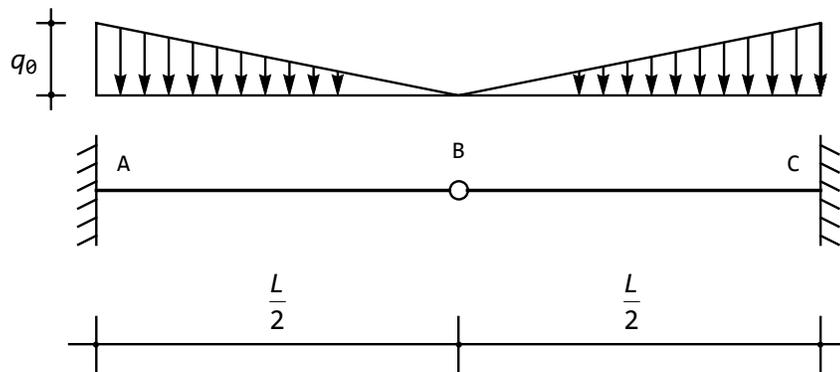


Figura 17: Lo schema strutturale

20. Mercoledì 6 Luglio 2011 - ore 10.30-12.30

Si consideri la terna di spostamenti:

$$\begin{aligned}u_1(x_1, x_2, x_3) &= 2x_1^2 - x_2 \\u_2(x_1, x_2, x_3) &= \frac{x_1x_2}{2} - x_2^2 \\u_3(x_1, x_2, x_3) &= \frac{x_1^2}{2} - x_2 + \frac{x_3}{2}\end{aligned}\tag{3}$$

e si deducano da essa le componenti di deformazione lineari nel punto $M = (1, 0, -2)$. Sempre in tale punto, si calcolino le deformazioni principali e le corrispondenti direzioni principali di deformazione. Infine, si verifichi che le suddette direzioni siano mutuamente ortogonali

21. Mercoledì 21 Settembre 2011 — ore 9.30-11.30

Si consideri la trave di Figura 18, di luce $4L$, vincolata all'esterno con un appoggio a sinistra, un appoggio in mezzeria ed un incastro a destra, e caricata da una stesa di carico uniformemente distribuito, di intensità q , sulla prima luce, con una coppia concentrata di intensità \mathcal{M} in corrispondenza dell'appoggio di mezzeria, e con una forza concentrata di intensità F in mezzeria dell'ultima campata.

Per essa:

1. si calcolino le reazioni vincolari
2. Nell'ipotesi in cui $\mathcal{M} = qL^2$ ed $F = qL$, si disegnino i diagrammi di taglio e momento flettente

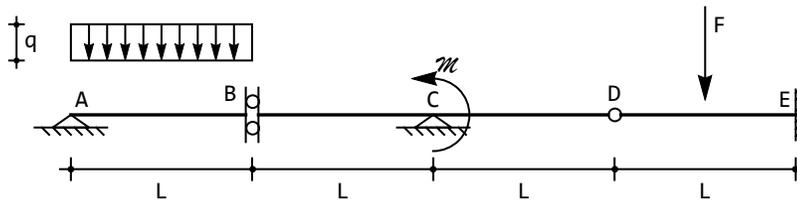


Figura 18: Lo schema strutturale

22. Lunedì 28 Novembre 2011 — ore 9.30-11.30

Si consideri la trave di Figura 19, di luce $2L$, vincolata all'esterno con un bipendolo a sinistra, un appoggio in mezzeria ed un incastro a destra, e caricata da una stesa di carico uniformemente distribuito, di intensità q . Per essa:

1. si calcolino, si disegnino e si illustrino i diagrammi di spostamenti, rotazioni, momenti e tagli
2. si calcoli il minimo e massimo spostamento

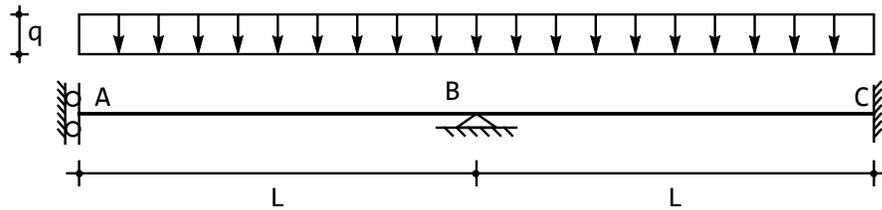


Figura 19: Lo schema strutturale

23. Venerdì 20 Gennaio 2012 — ore 8.30-10.30

Si consideri la trave di Figura 20, di luce complessiva $4L$, vincolata all'esterno con un incastro a sinistra, un appoggio a $3/4$ della luce ed un ulteriore appoggio a destra, e caricata da una coppia concentrata di intensità \mathcal{M} in corrispondenza dell'appoggio di destra. Per essa:

1. si calcolino le reazioni vincolari
2. si disegnino i diagrammi di taglio e momento flettente

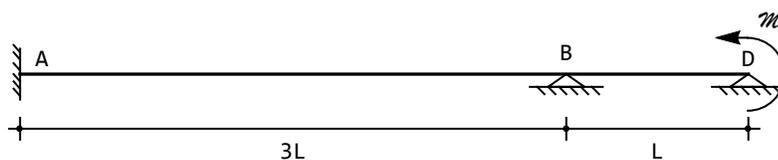


Figura 20: Lo schema strutturale

24. Lunedì 27 Febbraio 2012 — ore 9.30-11.30

Si consideri la trave di Figura 21, caricata da due forze concentrate F ed F_1 nella mezziera del primo e dell'ultimo tratto. Si vuole conoscere la rotazione relativa nella cerniera in C , utilizzando i corollari di Mohr

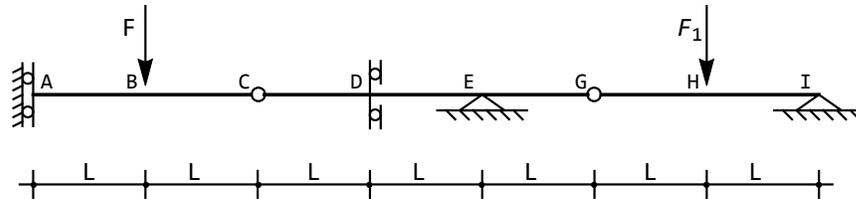


Figura 21: Lo schema strutturale

25. Giovedì 29 Marzo 2012 — ore 10.30-12.30

Si consideri la trave di Figura 22, di luce L , vincolata all'esterno con un incastro a sinistra, un bipendolo esterno in mezzeria, ed un bipendolo a destra. La trave sia soggetta alla forza concentrata F agente in corrispondenza dell'estremo di destra. Per essa:

1. si calcolino le reazioni vincolari
2. si disegnino i diagrammi di taglio e momento flettente

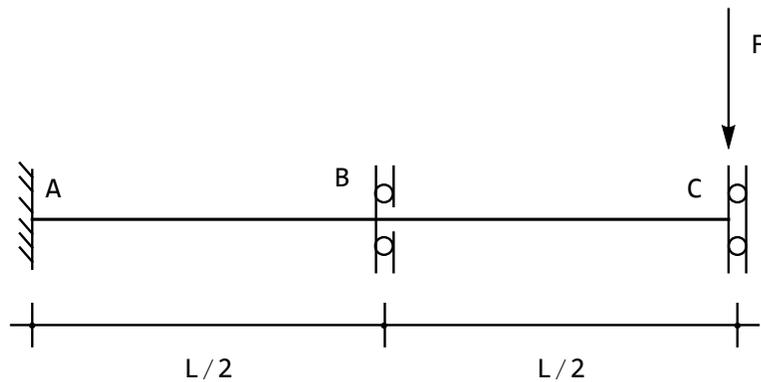


Figura 22: Lo schema strutturale

26. Lunedì 28 Maggio 2012 — ore 9.30-11.30

Si consideri la trave di Figura 23, di luce $2L$, vincolata all'esterno con un incastro a sinistra, una cerniera in mezzeria ed un appoggio a destra. La trave é caricata da una coppia concentrata di intensità \mathcal{M} in corrispondenza dell'appoggio di destra, e da una forza concentrata di intensità $F = -\frac{\mathcal{M}}{L}$ in mezzeria.

Sfruttando la teoria dei corollari di Mohr, si calcoli l'abbassamento della cerniera, e la rotazione relativa tra le facce della cerniera

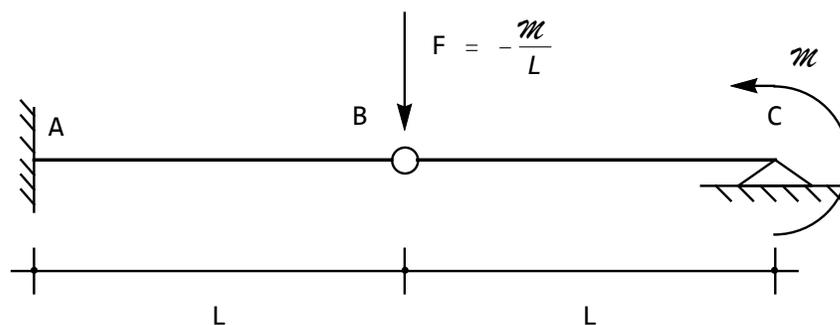


Figura 23: Lo schema strutturale

27. Lunedì 4 Giugno 2012 — ore 9.30-11.30

Si consideri la trave di Figura 24, di luce $2L$, vincolata all'esterno con un incastro a sinistra, una cerniera in mezziera ed un appoggio a destra. La trave è caricata da un carico distribuito con legge lineare, diretto verso il basso sulla luce di sinistra e verso l'alto sulla luce di destra.

Si calcolino e si disegnino i diagrammi di tagli, momenti, rotazioni e spostamenti

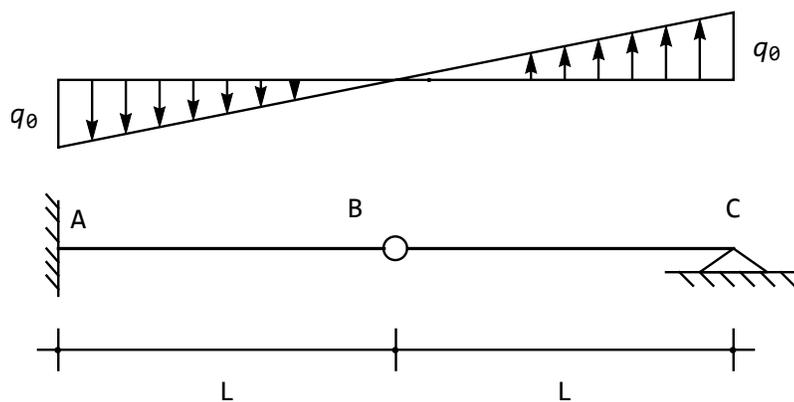


Figura 24: Lo schema strutturale

28. Lunedì 25 Giugno 2012 — ore 9.30-11.30

Si consideri la trave di Figura 25, di luce $L = 3m$, vincolata all'esterno con un incastro a sinistra, e libera a destra. La trave è caricata da una coppia torcente di intensità $\mathcal{M}_t = 10tm$ in corrispondenza dell'estremo libero. La sezione retta a forma di corona circolare è riportata in Figura 25, con raggio esterno pari a $30cm$, e raggio interno pari a $25cm$.

Calcolare la massima tensione tangenziale σ_t e le componenti di spostamento.

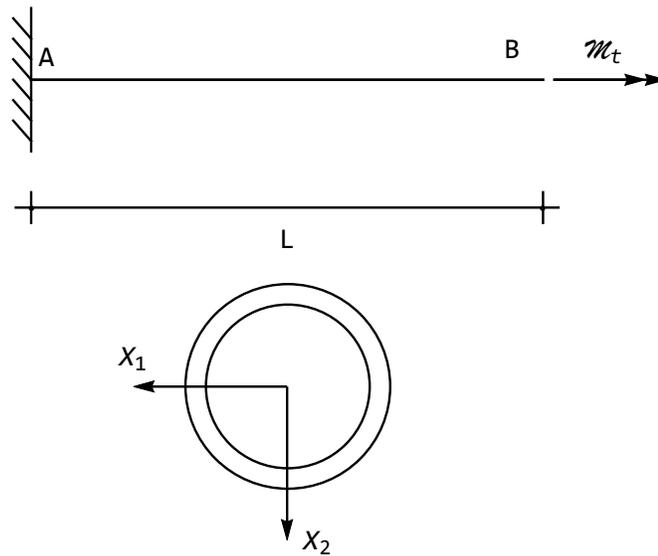


Figura 25: Lo schema strutturale

29. Lunedì 27 Giugno 2012 — ore 9.30-11.30

Si consideri il telaio di Figura 26, e per esso si calcolino le reazioni vincolari, operando le opportune verifiche, e si disegni il diagramma del taglio e del momento

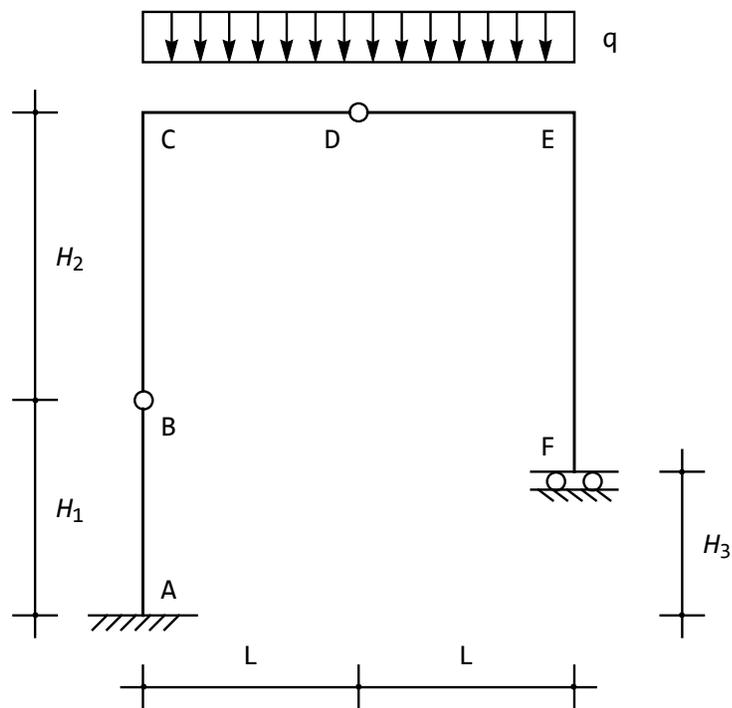


Figura 26: Lo schema strutturale

30. Giovedì 2 Agosto 2012 — ore 9.30-11.30

Si consideri la trave continua a tre luci con sbalzo di Figura 27, vincolata all'esterno con un incastro a sinistra e tre appoggi intermedi. La trave è caricata da una stesa di carico di intensità $2q$ sulla seconda campata, e da una stesa di carico di intensità q sullo sbalzo.

Si calcolino le reazioni e si disegnino i diagrammi di tagli e momenti

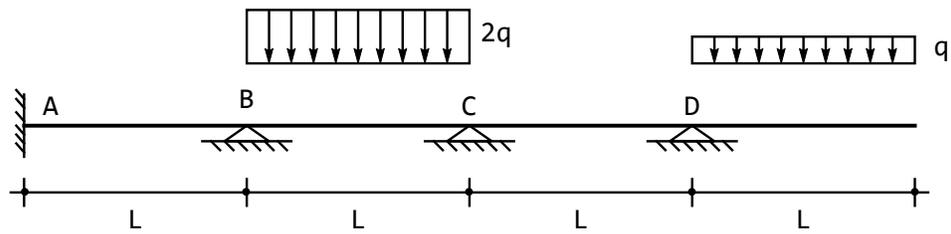


Figura 27: Lo schema strutturale

31. Lunedì 6 Agosto 2012 — ore 9.30-11.30

Si consideri la trave continua a tre luci con sbalzo di Figura 28, vincolata all'esterno con un incastro a sinistra e tre appoggi intermedi. La trave è caricata da una stesa di carico di intensità q sulla prima campata, da una stesa di carico di intensità $2q$ sulla terza campata, e da una forza concentrata $F = qL$ sullo sbalzo.

Si calcolino le reazioni e si disegnino i diagrammi di tagli e momenti

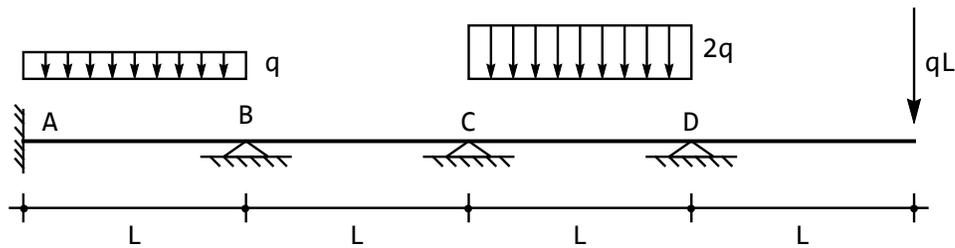


Figura 28: Lo schema strutturale

32. Giovedì' 27 Settembre 2012 — ore 9.30-11.30

Si consideri la trave di Figura 29, libera in A , e vincolata con un bipendolo esterno in B , una cerniera in C ed un incastro in D . La trave è soggetta ad un carico triangolare sullo sbalzo, variabile con legge lineare tra 0 in A e $2q_0$ in B , e da una stesa di carico uniforme, di intensità q sulla campata CD .

Si calcolino e si disegnino i diagrammi di spostamenti, rotazioni, momenti e tagli.

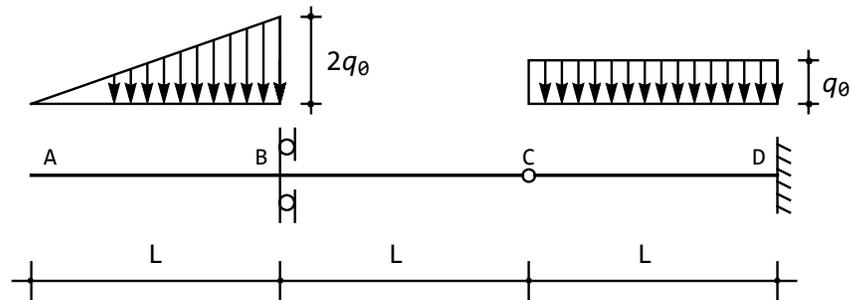


Figura 29: Lo schema strutturale

33. Lunedì 19 Novembre 2012 — ore 9.30-11.30

1. Si calcolino, si disegnino e si commentino i diagrammi di momenti e tagli per la trave di Figura 30
2. Si calcoli il momento in corrispondenza dell'appoggio in C
3. si calcoli il valore massimo del momento in CE

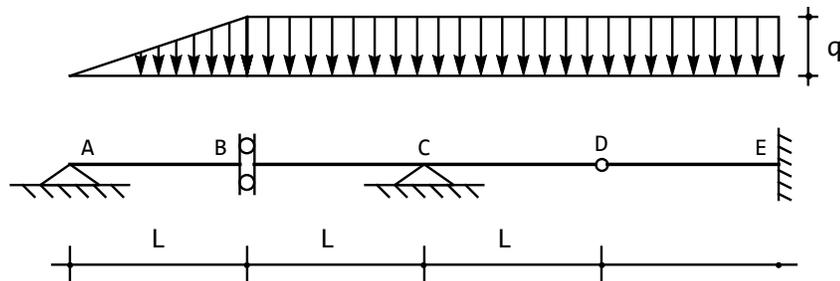


Figura 30: Lo schema strutturale

34. Venerdì 21 Dicembre 2012 — ore 9.30-11.30

Per la trave di Figura 31:

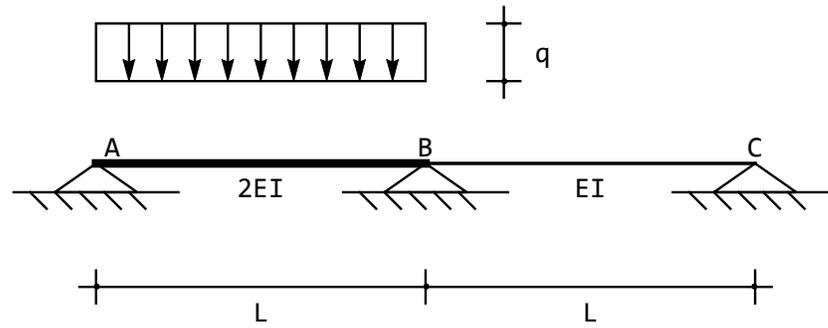


Figura 31: Lo schema strutturale

1. calcolare e disegnare i diagrammi del taglio, del momento flettente, della rotazione e dello spostamento

35. Venerdì 21 Dicembre 2012 — ore 9.30-11.30

Per il telaio in Figura 32

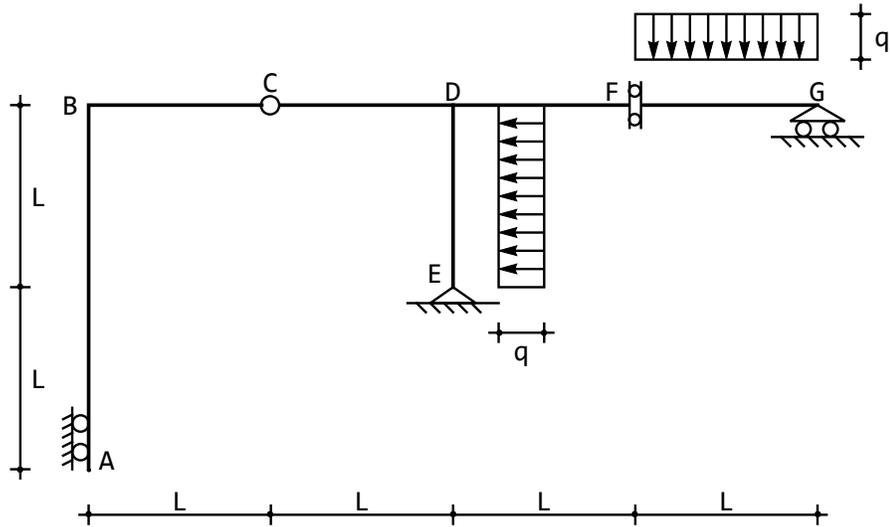


Figura 32: Lo schema strutturale

calcolare le reazioni vincolari, e tracciare i diagrammi di M , N , T

36. Lunedì 30 gennaio 2013 — ore 9.30-11.30

Si consideri la trave di Figura 33, vincolata agli estremi, soggetta al carico assiale distribuito con legge uniforme sulla luce centrale, e di intensità t , e ad una forza concentrata assiale di intensità $F = tL$ all'ascissa $x_3 = 2L$. Il primo ed il terzo tratto hanno rigidezza assiale $2EA$, il tratto centrale ha rigidezza assiale EA .

Si calcolino e si disegnino i diagrammi degli spostamenti assiali e dello sforzo normale. Si deducano anche i valori delle reazioni in A ed in D .

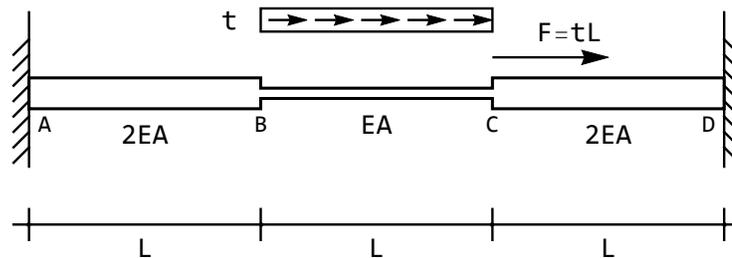


Figura 33: Lo schema strutturale

37. Mercoledì 13 marzo 2013 – ore 9.30-11.30

Si calcolino le reazioni e si disegnino i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione interna per la struttura di Figura 34

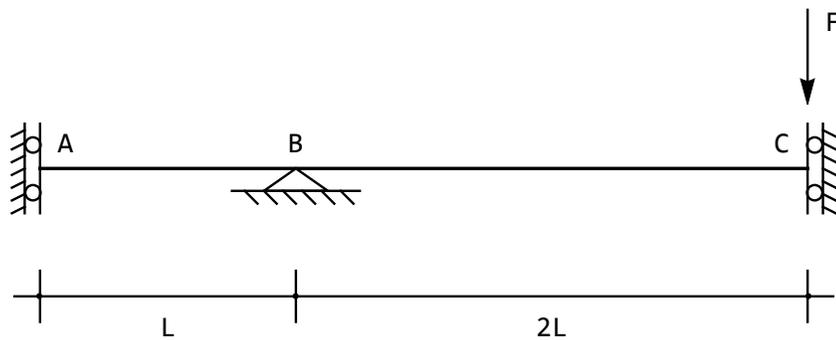


Figura 34: Lo schema strutturale

38. Mercoledì 22 maggio 2013 — ore 9.30-11.30

Per la struttura di Figura 35 Calcolare lo spostamento verticale della cerniera in B .

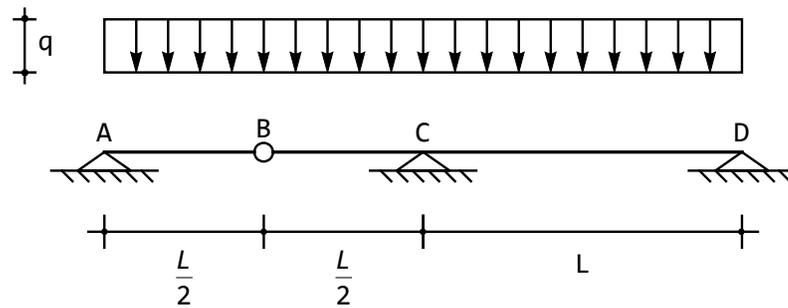


Figura 35: Lo schema strutturale

39. Mercoledì 26 giugno 2013 — ore 9.30-11.30

Disegnare i diagrammi di taglio e momento per la trave di Figura 36:

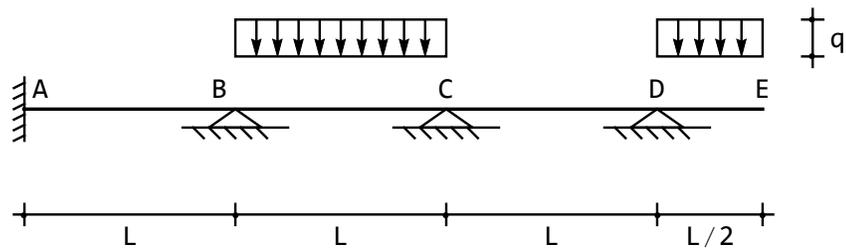


Figura 36: Lo schema strutturale

40. Mercoledì 4 settembre 2013 — ore 9.30-11.30

Disegnare i diagrammi di taglio e momento per la trave di Figura 37:

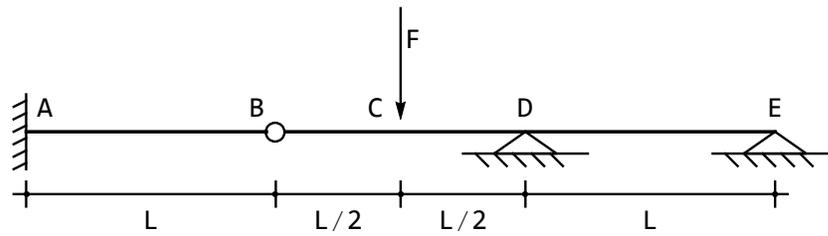


Figura 37: Lo schema strutturale

41. Venerdì 10 ottobre 2013 — ore 8.30-10.30

Per la trave di Figura 38:

1. Calcolare la coppia reattiva del bipendolo
2. Calcolare lo spostamento della cerniera, e la rotazione relativa tra le due facce della cerniera stessa.
3. Disegnare i diagrammi di taglio, momento, rotazioni e spostamento

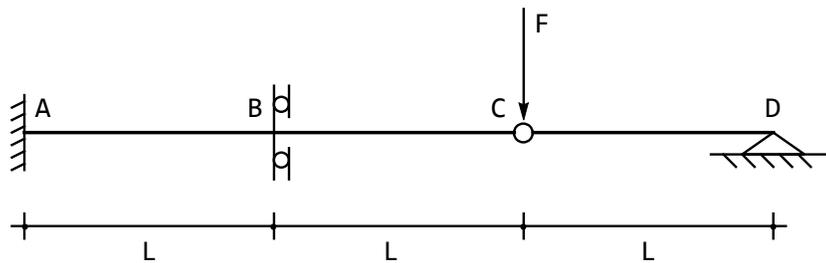


Figura 38: Lo schema strutturale

42. Venerdì 18 dicembre 2013 — ore 9.30-10.30

Per la trave di Figura 39, calcolare lo spostamento relativo tra le due facce del bipendolo

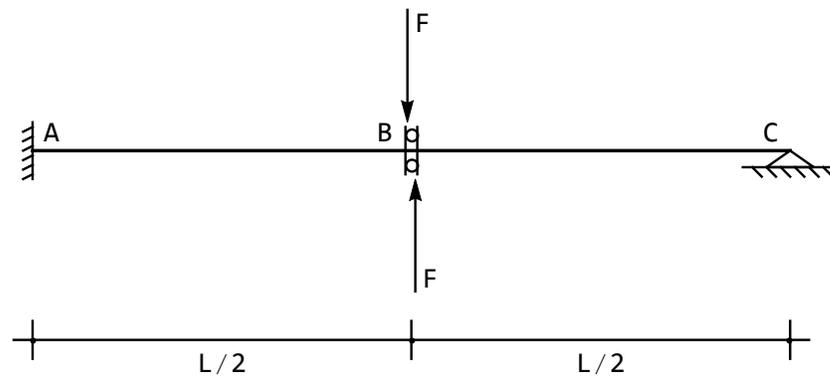


Figura 39: Lo schema strutturale

43. Lunedì 3 febbraio 2014 — ore 9.30-10.30

Si consideri ora il telaio di Figura 40 , sollecitato da una coppia agente in corrispondenza del nodo B . Si calcolino le reazioni vincolari, e si tracci il diagramma delle caratteristiche della sollecitazione interna.

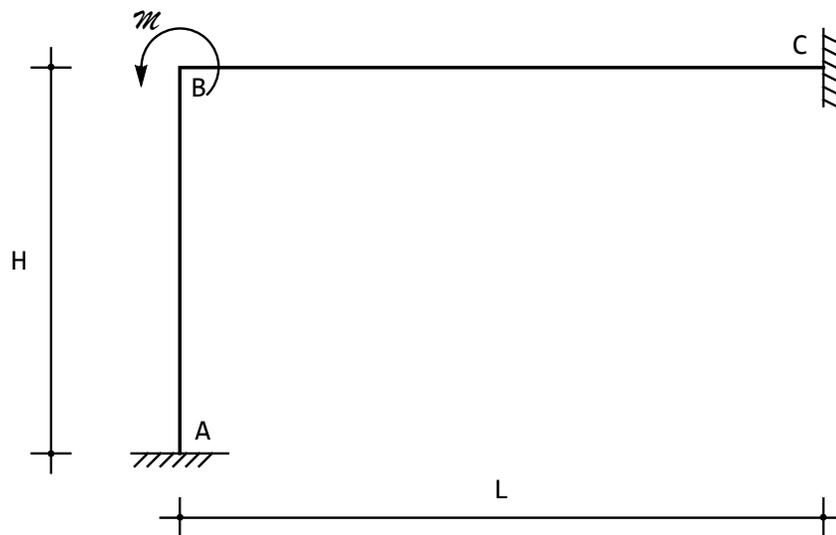


Figura 40: Lo schema strutturale

44. Lunedì 3 febbraio 2014 - ore 9.30-10.30

Si consideri la seguente matrice delle tensioni:

$$\begin{pmatrix} 0 & 200 & 0 \\ 200 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 200 \end{pmatrix} \text{Kg/cm}^2 \quad (4)$$

Si calcolino:

1. le tensioni principali
2. le corrispondenti direzioni principali di tensione
3. le massime e minime tensioni tangenziali
4. si traccino i cerchi di Mohr principali

45. Mercoledì 26 febbraio 2014 — ore 9.30-11.30

Calcolare lo spostamento relativo tra le facce del bipendolo di Figura 41:

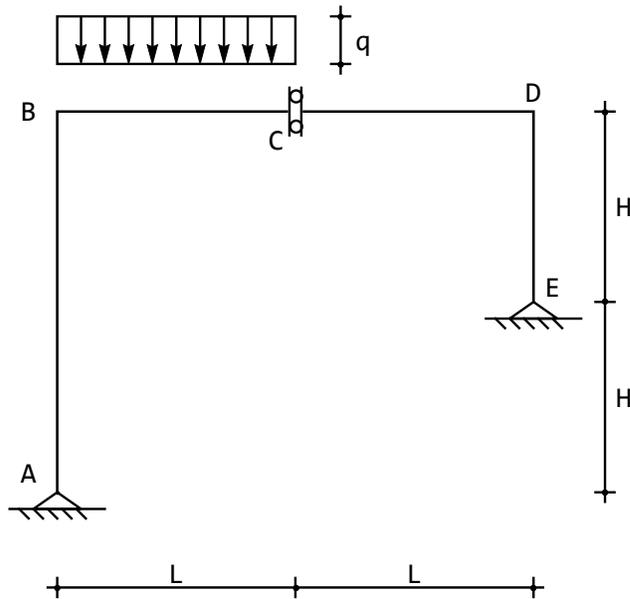


Figura 41: Lo schema strutturale

46. Mercoledì 23 aprile 2014 — ore 9.30-11.30

Calcolare lo spostamento relativo tra le facce del bipendolo di Figura 42:

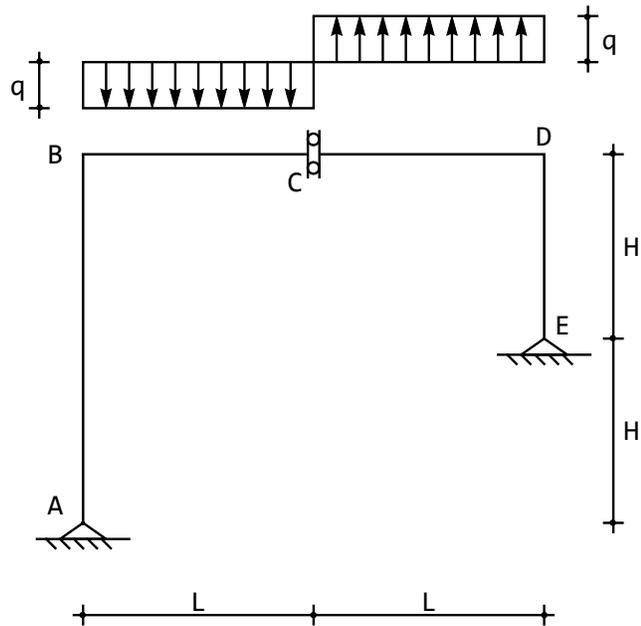


Figura 42: Lo schema strutturale

47. Mercoledì 4 giugno 2014 - ore 9.30-11.30

Il telaio di Figura 43 è vincolato con un carrello a sinistra ed un appoggio a destra, e presenta un pendolo BE , di area A_p e modulo di Young E_p .

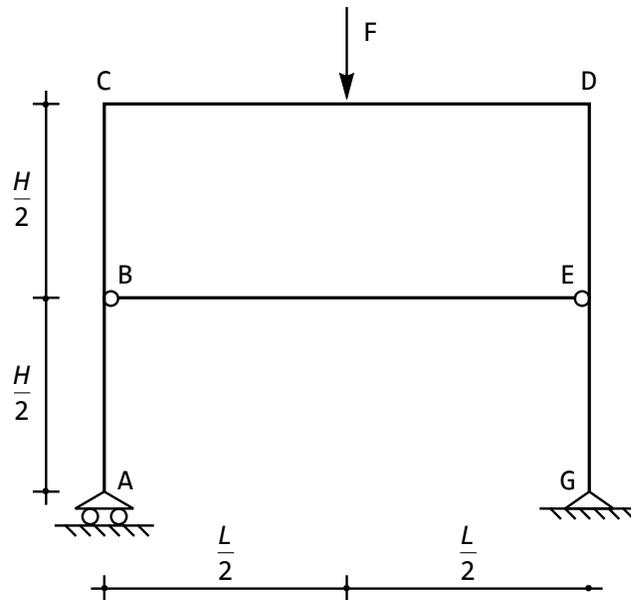


Figura 43: Lo schema strutturale

Per esso:

1. Calcolare lo sforzo normale nel pendolo, in ipotesi di rigidità assiale $E_p A_p$ finita
2. Calcolare lo sforzo normale nel pendolo in ipotesi di indeformabilità assiale del pendolo stesso
3. Calcolare e disegnare il diagramma del momento flettente

48. Mercoledì 25 giugno 2014 - ore 9.30-11.30

Il telaio di Figura 44 è vincolato con due appoggi alla base destra, e presenta una cerniera nell'angolo C

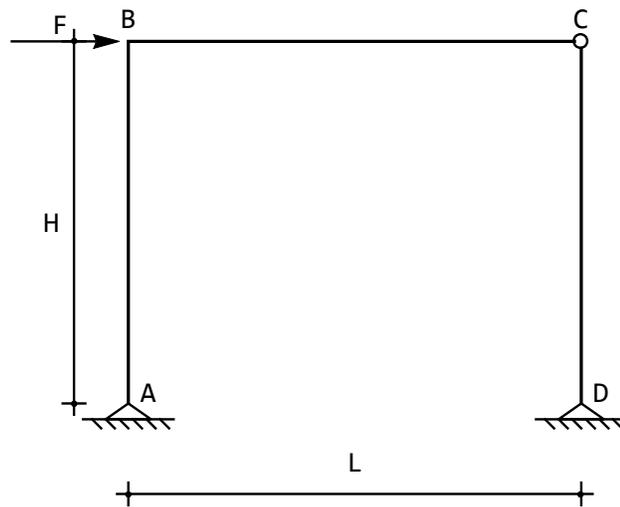


Figura 44: Lo schema strutturale

Calcolare la rotazione relativa tra le due facce della cerniera in C , e lo spostamento orizzontale del punto di applicazione della forza

49. Mercoledì 30 luglio 2014 — ore 9.30-11.30

Per la struttura di Figura 45

1. Calcolare le reazioni vincolari
2. Calcolare e disegnare i diagrammi di momento, taglio e sforzo normale

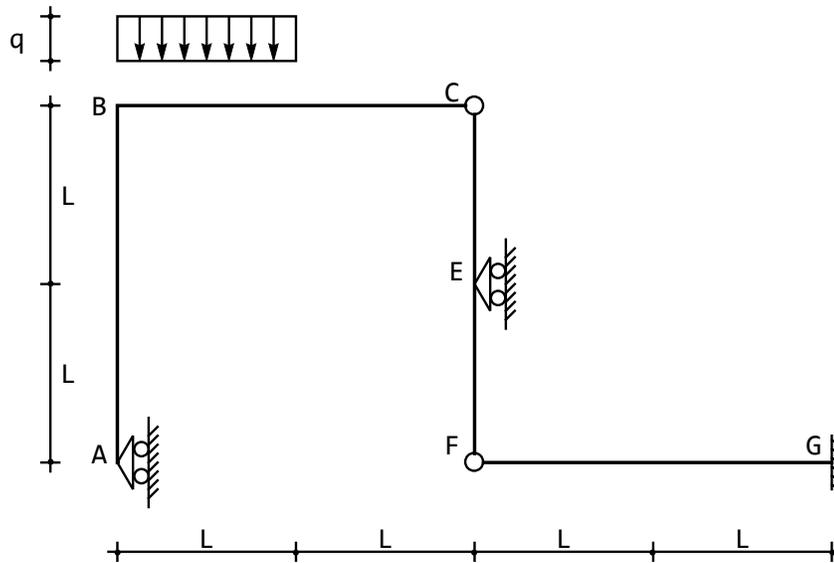


Figura 45: Lo schema strutturale

50. Mercoledì 24 settembre 2014 — ore 9.30-11.30

Matricole pari

Per la struttura di Figura 46, calcolare le reazioni vincolari, calcolare e disegnare i diagrammi di momento, taglio e sforzo normale

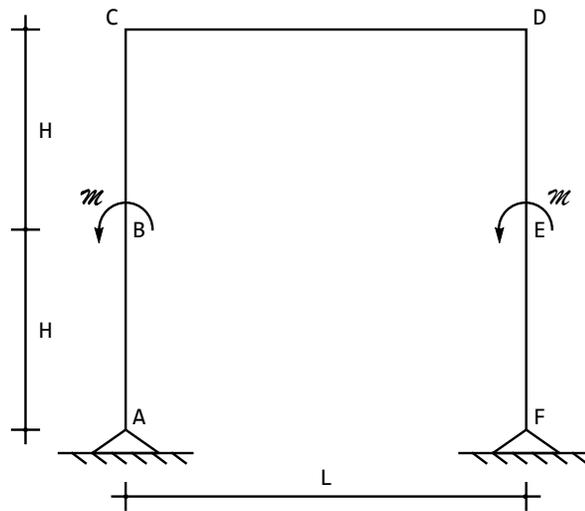


Figura 46: Lo schema strutturale

Matricole dispari

Per la struttura di Figura 47, calcolare le reazioni vincolari, calcolare e disegnare i diagrammi di momento, taglio e sforzo normale

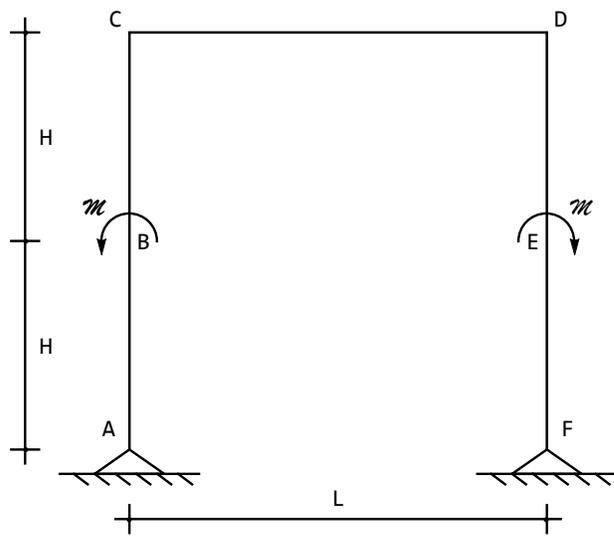


Figura 47: Lo schema strutturale

51. Lunedì 10 novembre 2014 — ore 9.30-11.30

Si deduca lo spostamento della cerniera sulla struttura di Figura 48, e la rotazione relativa tra le sue due facce

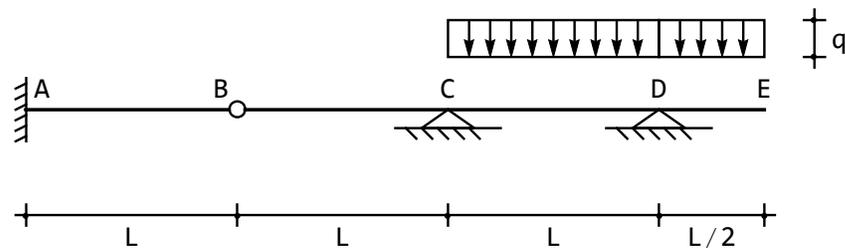


Figura 48: Lo schema strutturale

52. Mercoledì 17 dicembre 2014 — ore 8.30-10.30

Si calcoli il diagramma del momento per la maglia chiusa quadrata di Figura 49.

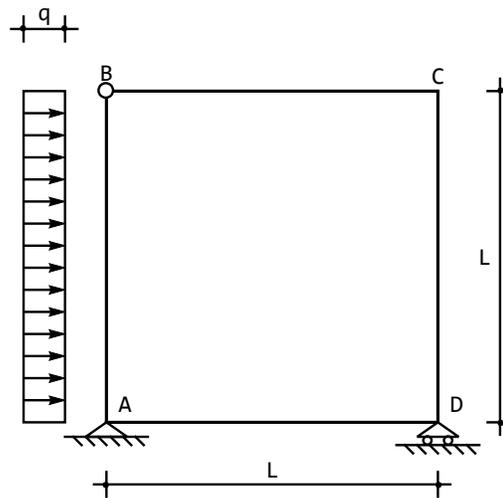


Figura 49: Lo schema strutturale

53. Mercoledì 11 Febbraio 2015 — ore 8.30-10.30

Per la trave di Figura 50:

1. Calcolare le reazioni vincolari
2. Calcolare e disegnare i diagrammi degli abbassamenti e delle caratteristiche

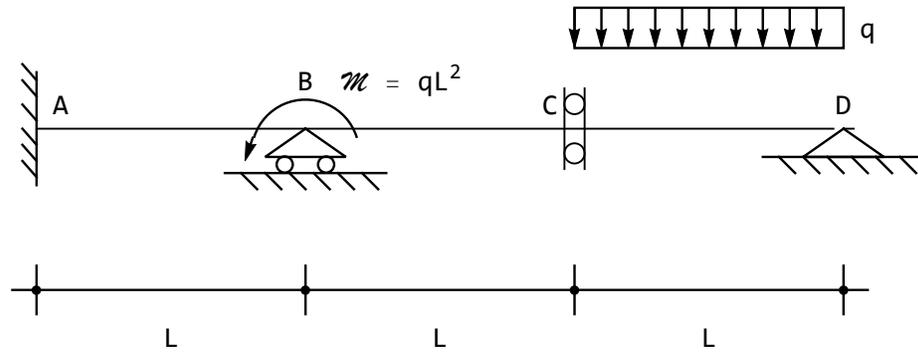


Figura 50: Lo schema strutturale

54. Mercoledì 8 aprile 2015 — ore 8.30-10.30

Per la trave di Figura 51:

1. Disegnare la linea di influenza dello spostamento in S per forze verticali viaggianti
2. Da essa, dedurre l'ascissa della forza che provoca l'abbassamento massimo
3. Calcolare tale abbassamento massimo

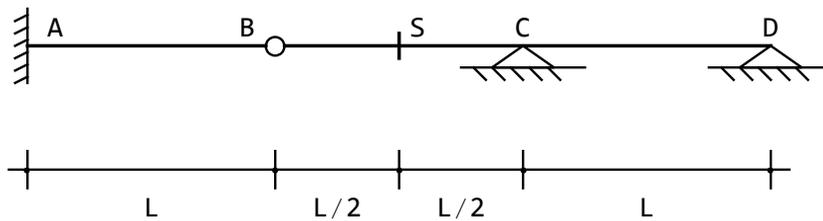


Figura 51: Lo schema strutturale

55. Mercoledì 27 maggio 2015 — ore 9.30-11.30

In ipotesi di validità della teoria di Timoshenko per travi tozze, calcolare l'abbassamento in A , e valutare l'influenza delle deformazioni da taglio:

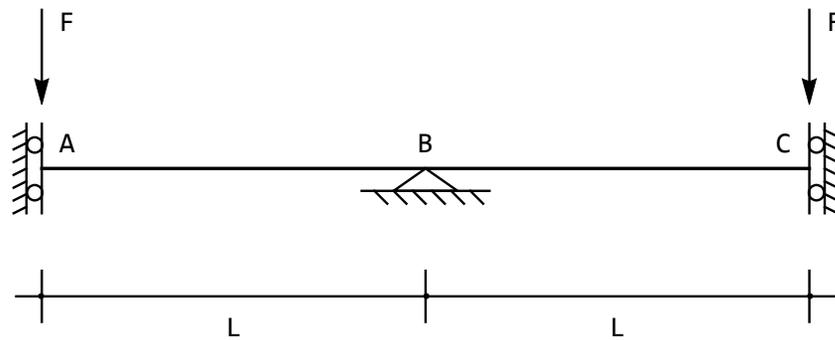


Figura 52: Lo schema strutturale

56. Mercoledì 24 giugno 2015 — ore 8.30-10.30
— 12 crediti

In ipotesi di validità della teoria di Eulero-Bernoulli, calcolare l'abbassamento in A :

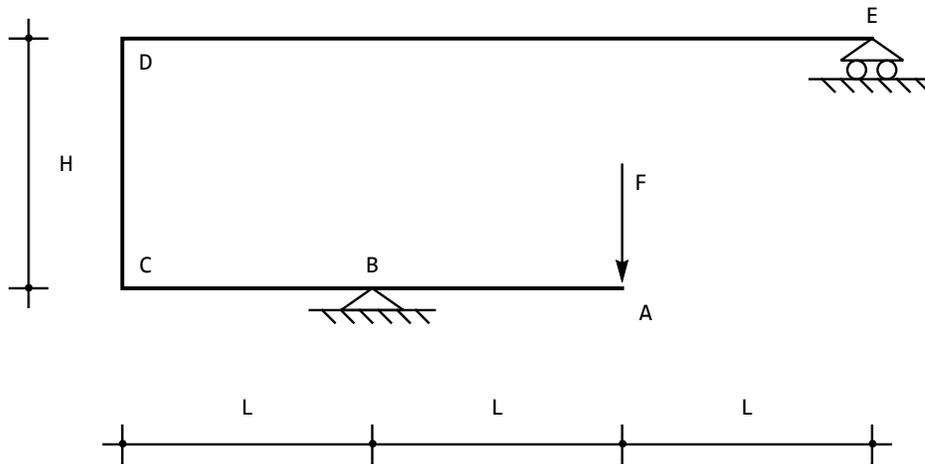


Figura 53: Lo schema strutturale

57. Lunedì 3 agosto 2015 — ore 8.30-10.30

Disegnare il diagramma del momento per il telaio di Figura 54, vincolato con un pendolo in A , inclinato a 45 gradi, e con un appoggio in D

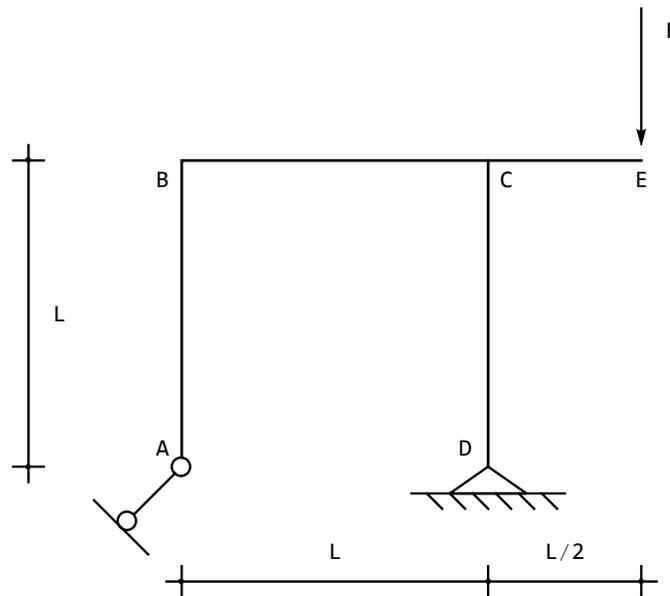


Figura 54: Lo schema strutturale

58. Mercoledì 23 settembre 2015 — ore 8.30-10.30

Calcolare, per la struttura di Figura 55 l'abbassamento del bipendolo in C e la rotazione tra le facce della cerniera in B

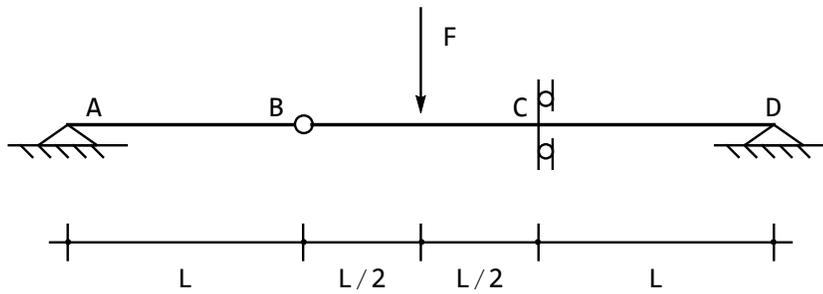


Figura 55: Lo schema strutturale

59. Lunedì 23 novembre 2015 — ore 9.30-11.30

Per la struttura in Figura 56:

1. Calcolare e disegnare i diagrammi degli abbassamenti, delle rotazioni, dei momenti e dei tagli
2. Calcolare lo spostamento del bipendolo in A
3. Calcolare lo spostamento dell'estremo libero in D

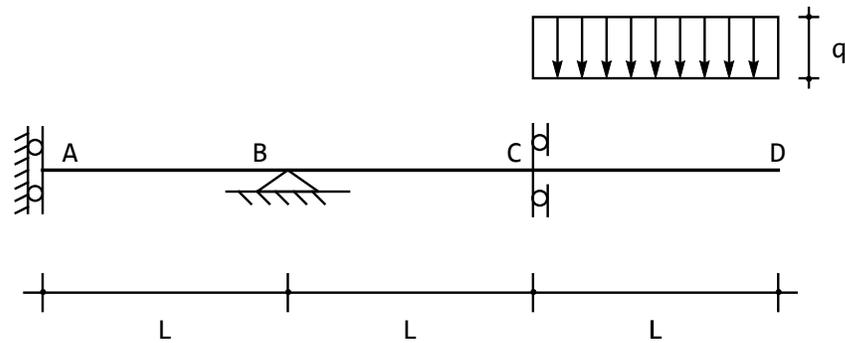


Figura 56: Lo schema strutturale

60. Lunedì 1 febbraio 2016 — ore 9.30-11.30

Per la struttura in Figura 57

1. Calcolare la reazione del carrello in F

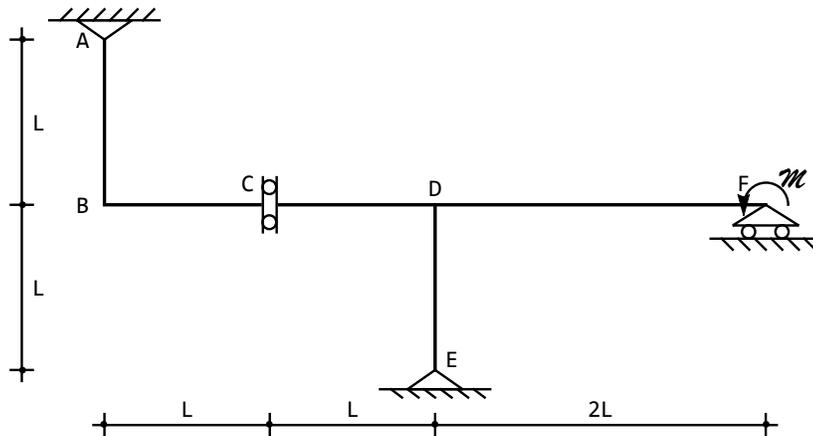


Figura 57: Lo schema strutturale

61. Lunedì 4 aprile 2016 — ore 9.30-11.30

Calcolare il diagramma del momento per la struttura di Figura 58

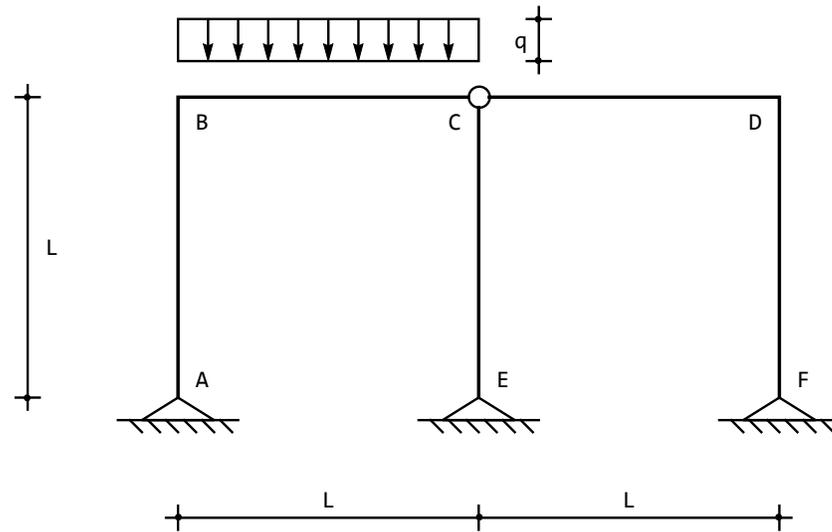


Figura 58: Lo schema strutturale

62. Lunedì 16 maggio 2016 — ore 9.30-11.30

Si calcolino le caratteristiche della sollecitazione interna per la struttura di Figura 59, tenendo conto che $q = \frac{F}{L}$.

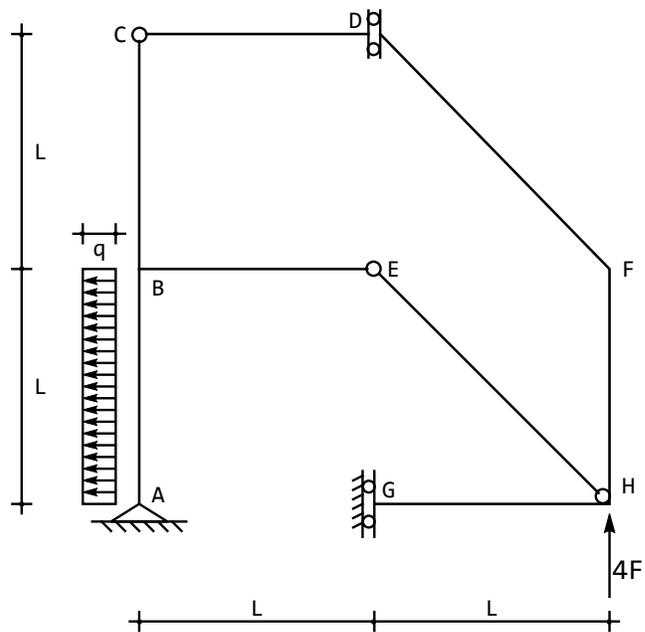


Figura 59: Lo schema strutturale

63. Mercoledì 15 giugno 2016 — ore 9.30-11.30

Si tracci il diagramma del momento flettente per la struttura in Figura 60

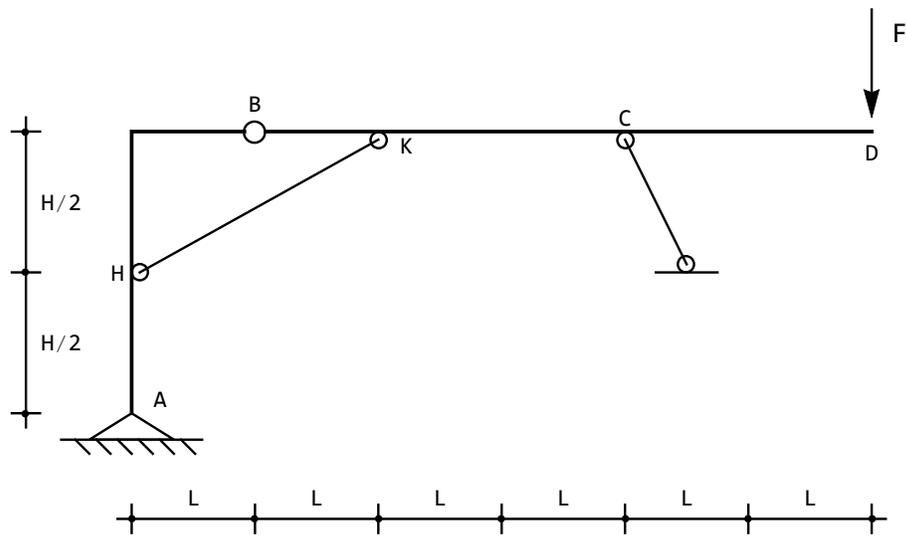


Figura 60: Lo schema strutturale

64. Mercoledì 3 agosto 2016 — ore 9.30-10.30

1. Per la struttura di Figura 61, dedurre e disegnare il diagramma del momento

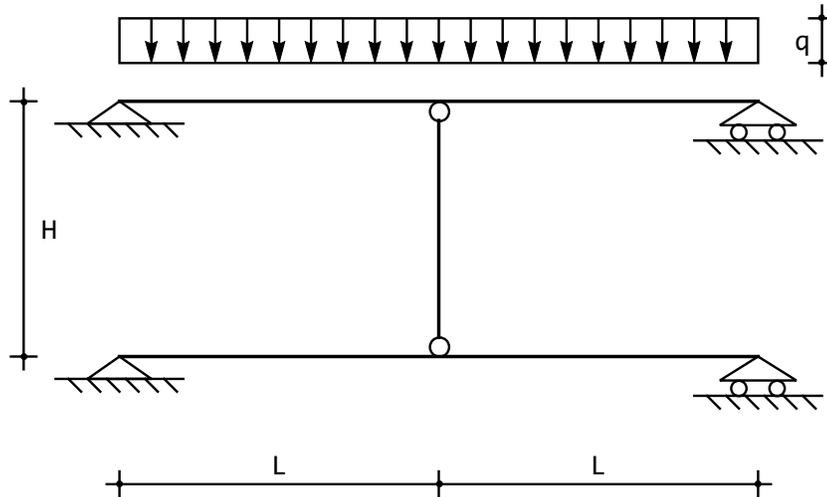


Figura 61: Lo schema strutturale

2. Assegnato il seguente campo deformativo:

$$E = \begin{pmatrix} \alpha x_3 (x_1^2 + x_2^2) & \beta x_1 x_2 x_3 & (x_3 - \gamma x_1 x_3^2) \\ \beta x_1 x_2 x_3 & x_2^2 & \delta x_1^2 x_2 \\ (x_3 - \gamma x_1 x_3^2) & \delta x_1^2 x_2 & x_3^2 \end{pmatrix} \quad (5)$$

dedurre le restrizioni da imporre sulle costanti α , β , γ e δ affinché esso sia possibile in un corpo continuo

65. Lunedì 12 settembre 2016 — ore 9.30-11.30

1. Per la struttura di Figura, calcolare lo spostamento in sommità (nel punto C)

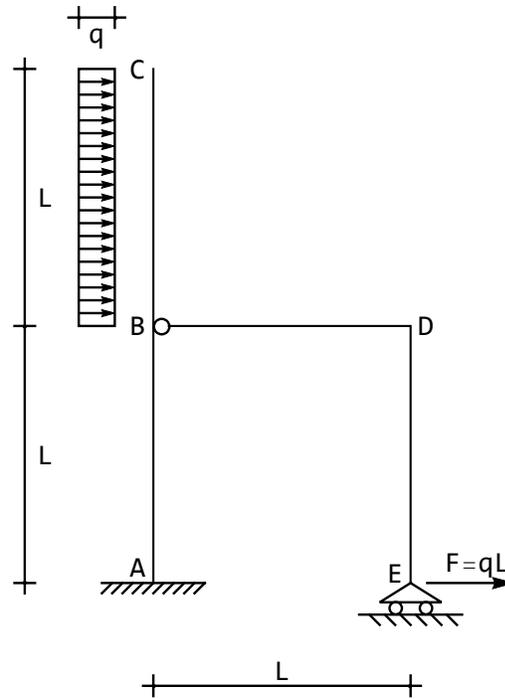


Figura 62: Lo schema strutturale

2. Dimostrare la relazione tra il modulo di elasticità tangenziale G e le due costanti ingegneristiche E e ν

66. Mercoledì 26 ottobre 2016 — ore 8.30-10.30

1. Per la struttura di Figura 63, disegnare il diagramma del momento flettente

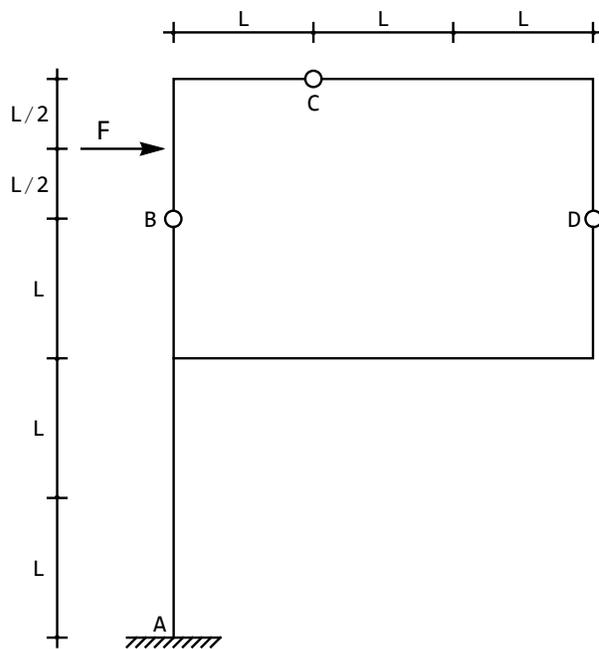


Figura 63: Lo schema strutturale

2. Dedurre le equazioni della linea elastica per trave rettilinea, in ipotesi di validità della teoria di Timoshenko

67. Mercoledì 21 dicembre 2016 — ore 8.30-10.30

1. Per la struttura di Figura 64, disegnare il diagramma del momento flettente

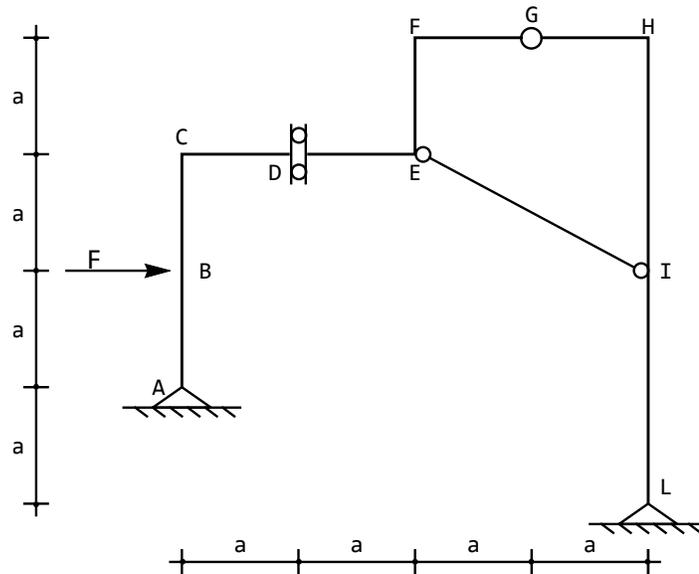


Figura 64: Lo schema strutturale

2. Dedurre la relazione momenti-curvature per una trave snella (modello di Eulero-Bernoulli)

68. Lunedì 6 febbraio 2017 — ore 9.30-11.30

1. Per la struttura di Figura 65, disegnare il diagramma del momento flettente

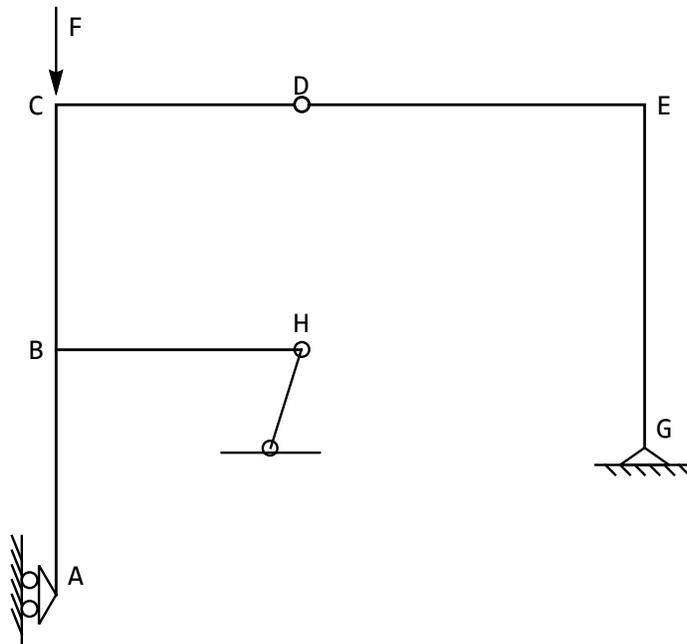


Figura 65: Lo schema strutturale

2. Dedurre le limitazioni matematiche sulle costanti ingegneristiche E e ν

69. Lunedì 24 aprile 2017 — ore 9.30-11.30

1. La trave di Figura 66 è incastrata a sinistra ed appoggiata a destra. L'incastro in A è anelasticamente cedevole, con cedimento pari a θ_A , mentre l'appoggio di destra è elasticamente cedevole, con rigidezza pari a k_{vB} . In presenza della forza in mezzeria, si vuole calcolare la reazione dell'appoggio in B .

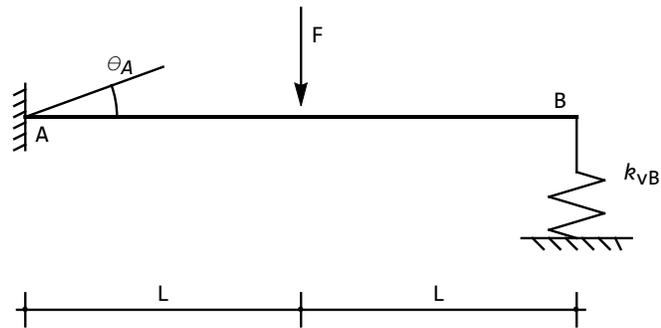


Figura 66: Lo schema strutturale

2. Enunciare e dimostrare il teorema di Betti (primo principio di reciprocità)

70. Mercoledì 19 luglio 2017 — ore 8.30-10.30

1. Calcolare la rotazione del nodo centrale della struttura in Figura 67

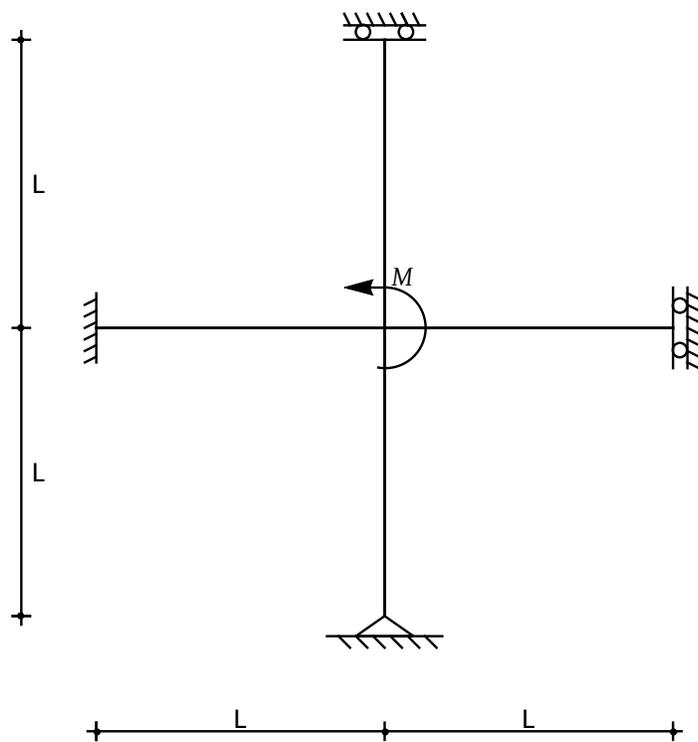


Figura 67: Lo schema strutturale

71. Lunedì 11 settembre 2017 — ore 9.30-11.30

Tracciare il diagramma del momento per la maglia chiusa di Figura 68

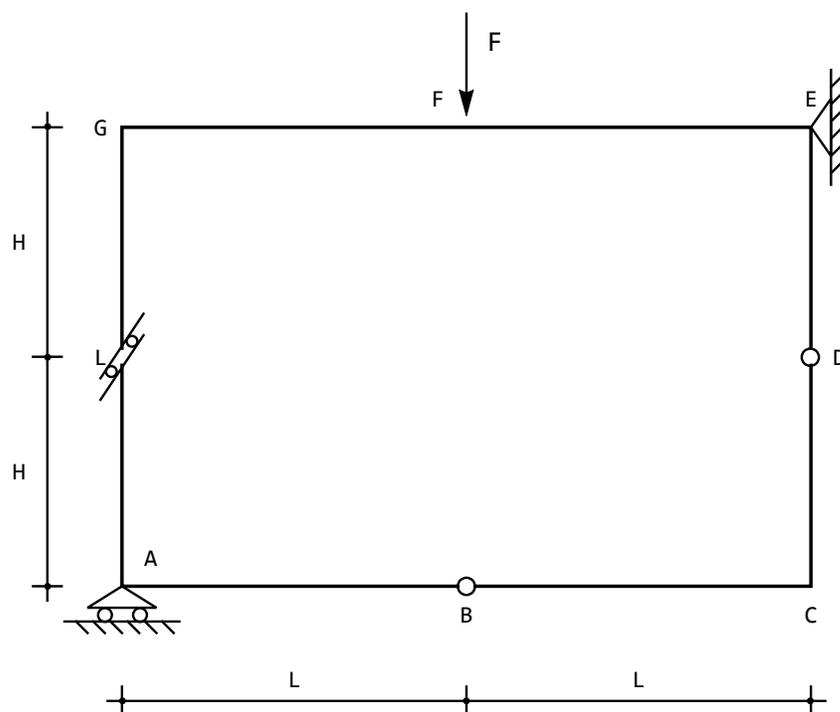


Figura 68: Lo schema strutturale

72. Lunedì 30 ottobre 2017 — ore 9.30-11.30

Il pendolo HK di Figura 69 ha estensibilità assiale finita, con rigidità assiale EA , ed è soggetto ad una variazione termica uniforme ΔT . Il carrello in H è elasticamente cedevole, con cedevolezza c_H .

Determinare lo sforzo normale nel pendolo

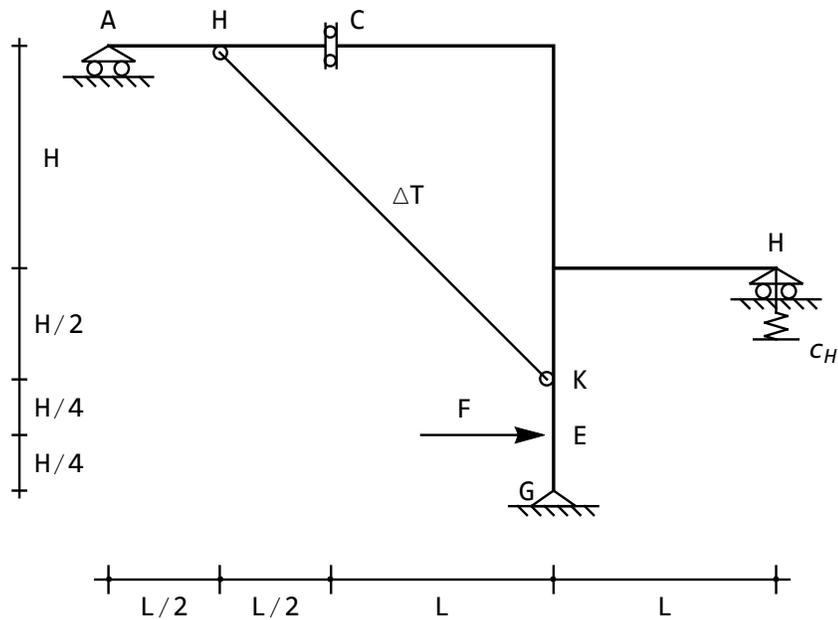


Figura 69: Lo schema strutturale

73. Mercoledì 20 dicembre 2017 — ore 9.30-11.30

Determinare il diagramma dei momenti per la struttura di Figura 70, nell'ipotesi di validità della teoria di Eulero-Bernoulli, e presupponendo assialmente indeformabili sia le travi che i pendoli.

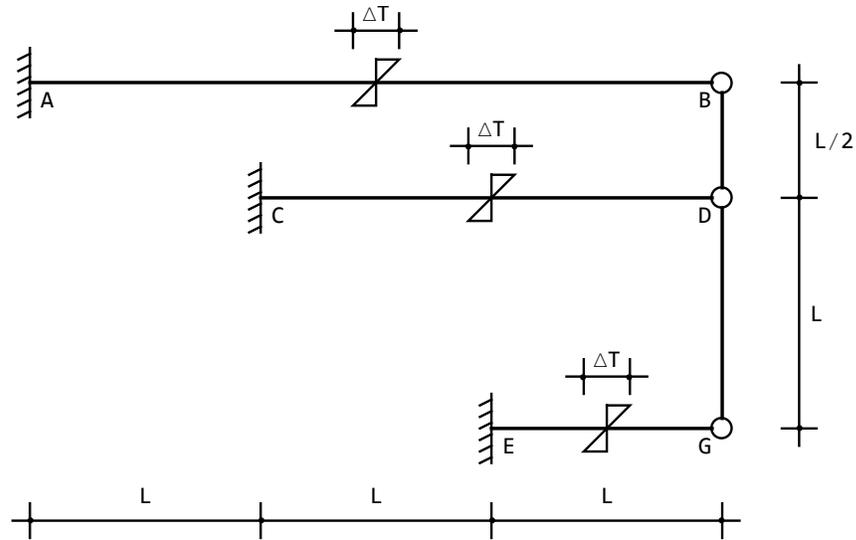


Figura 70: Lo schema strutturale

74. Lunedì 5 febbraio 2018 — ore 9.30-11.30

Determinare il diagramma dei momenti per la struttura di Figura 71, nell'ipotesi di validità della teoria di Eulero-Bernoulli.

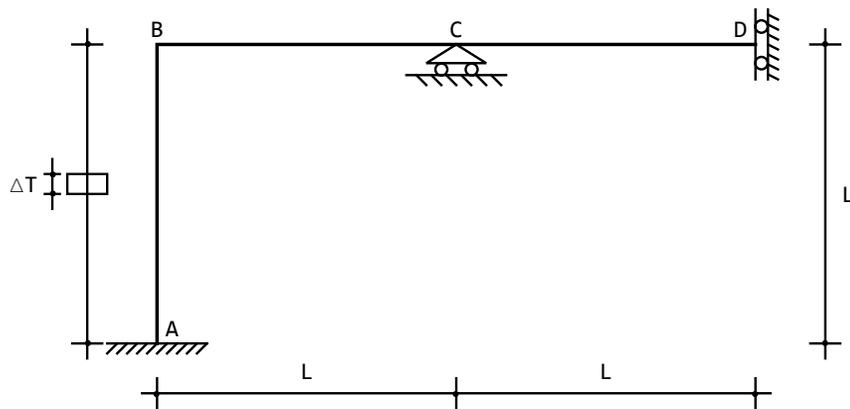


Figura 71: Lo schema strutturale

75. Venerdì 20 aprile 2018 - ore 8.30-10.30

Determinare il diagramma dei momenti per la struttura di Figura 72

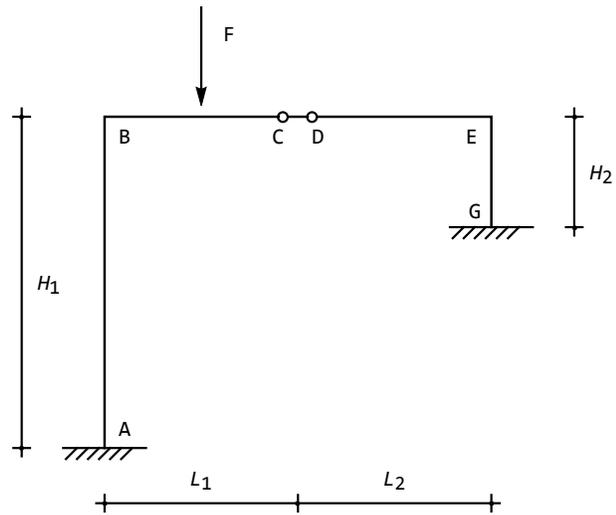


Figura 72: Lo schema strutturale

76. Lunedì 4 giugno 2018 - ore 9.30-11.30

Calcolare lo spostamento della mezzeria del traverso, per la struttura di Figura 73

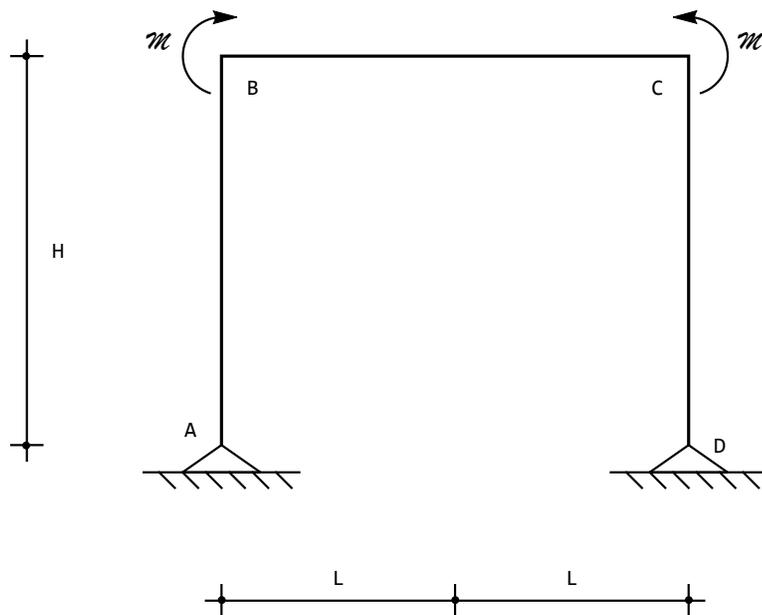


Figura 73: Lo schema strutturale

77. Mercoledì 18 luglio 2018 - ore 9.30-11.30

Calcolare lo spostamento del traverso, per la struttura di Figura 74. Si trascurino gli effetti deformativi di taglio e di sforzo normale.

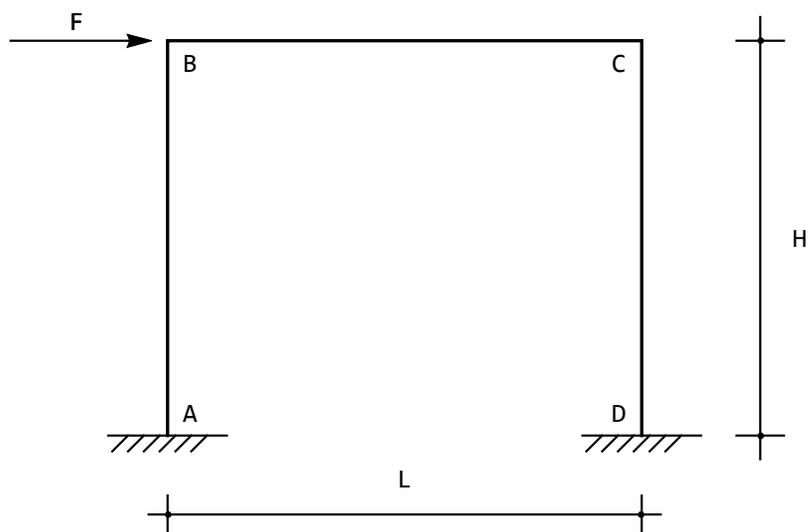


Figura 74: Lo schema strutturale

78. Mercoledì 26 settembre 2018 - ore 9.30-11.30

In ipotesi di validità della teoria dei Eulero-Bernoulli, calcolare le caratteristiche della sollecitazione interna per la struttura di Figura 75, e disegnare il relativo diagramma

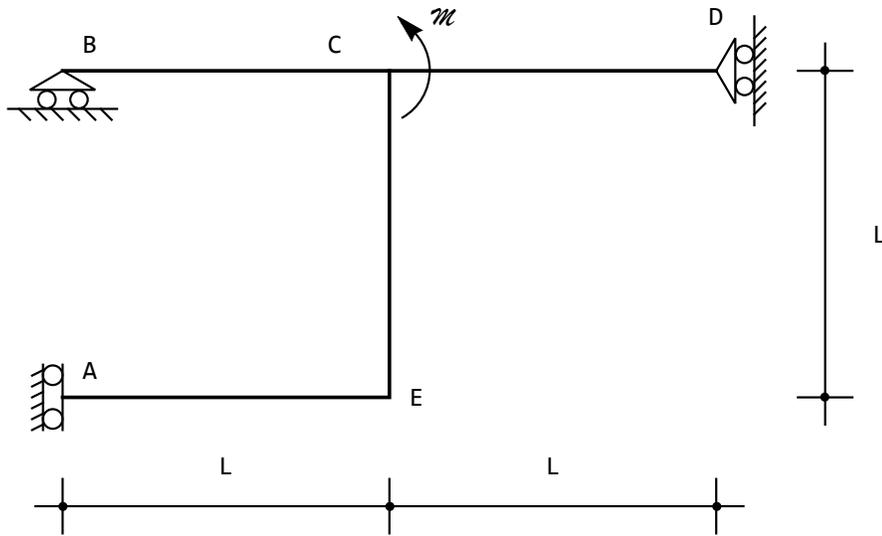


Figura 75: Lo schema strutturale

79. Lunedì 5 novembre 2018 - ore 9.30-11.30

In ipotesi di validità della teoria di Eulero-Bernoulli, calcolare il momento flettente in corrispondenza della sezione S per la struttura di Figura 76

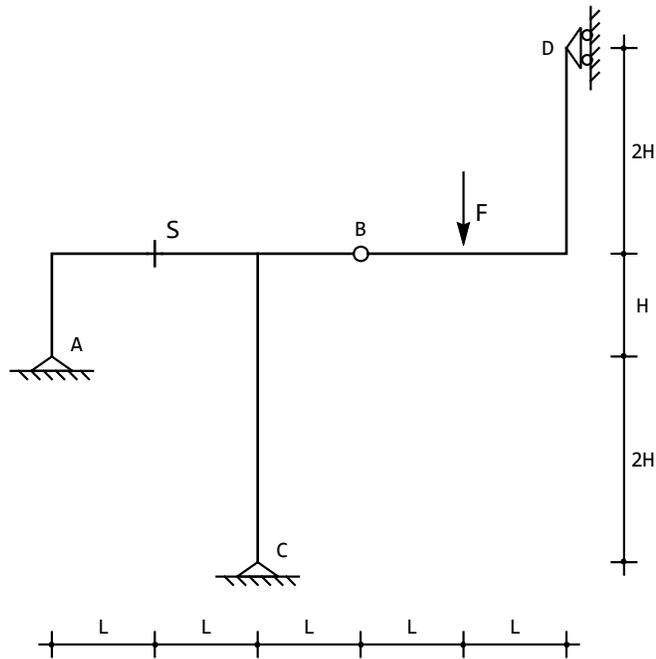


Figura 76: Lo schema strutturale

80. Mercoledì 19 dicembre 2018 - ore 8.30-10.30

Si consideri il telaio di Figura 77, soggetto ad un cedimento anelastico nell'incastro in A.

Trascurando le deformabilità assiali, ed in ipotesi di validità della teoria di Eulero-Bernoulli, calcolare e disegnare il diagramma del momento

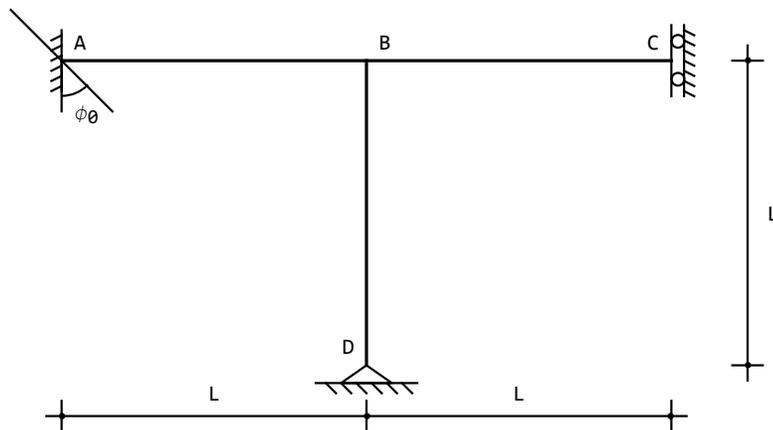


Figura 77: Lo schema strutturale

81. Mercoledì 20 febbraio 2019 - ore 9.30-11.30

Trascurando le deformabilità assiali, ed in ipotesi di validità della teoria di Eulero-Bernoulli, calcolare e disegnare il diagramma del momento per il telaio di Figura 78

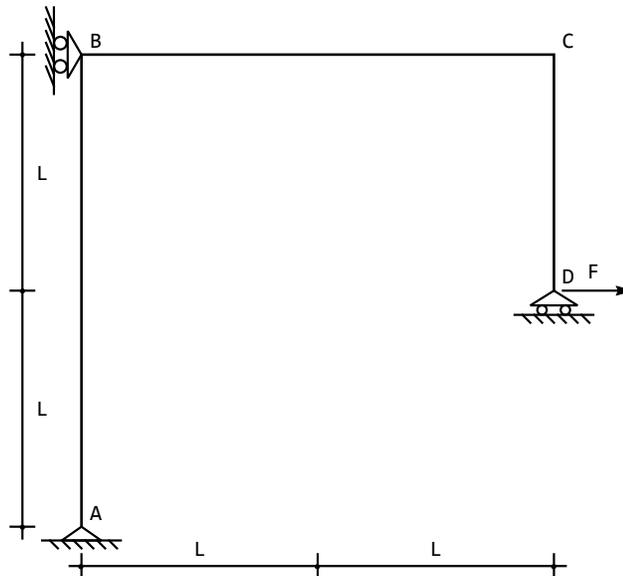


Figura 78: Lo schema strutturale

82. Lunedì 1 aprile 2019 - ore 9.30-11.30

Il telaio in Figura 79 è soggetto ad una variazione termica assiale uniforme lungo tutta la struttura.

In ipotesi di validità della teoria di Eulero-Bernoulli, e considerando aste a deformabilità assiale finita, calcolare la reazione del carrello in A

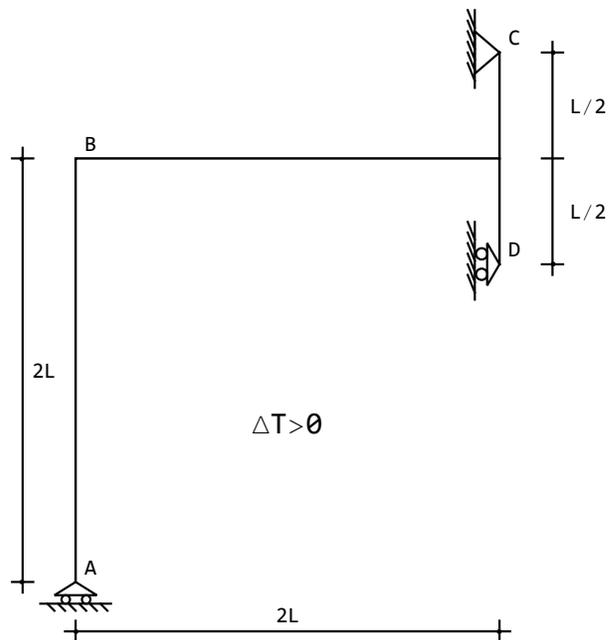


Figura 79: Lo schema strutturale

83. Lunedì 20 maggio 2019 - ore 9.30-11.30

Trascurando le deformabilità assiali, ed in ipotesi di validità della teoria di Eulero-Bernoulli, calcolare e disegnare il diagramma del momento per il telaio di Figura 80

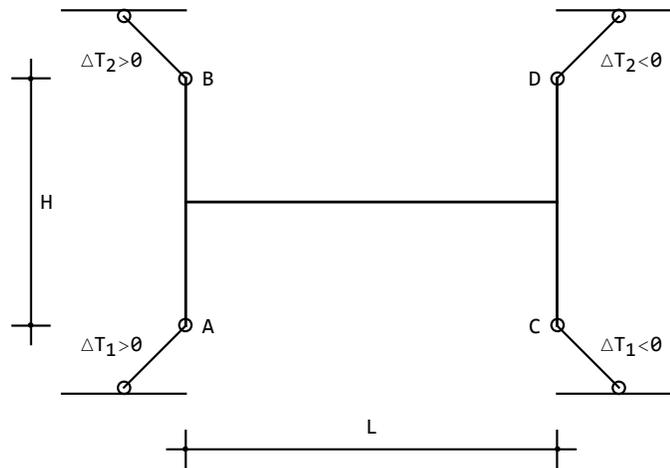


Figura 80: Lo schema strutturale

84. Mercoledì 3 luglio 2019 - ore 9.30-11.30

Utilizzando il principio dei lavori virtuali (procedimento di Lagrange) dedurre la coppia reattiva del bipendolo esterno in C sulla trave di Figura 81

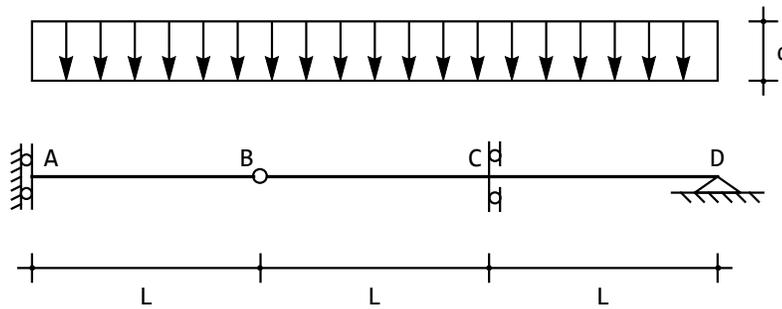


Figura 81: Lo schema strutturale

85. Lunedì 16 settembre 2019 - ore 9.30-11.30

Studiare la struttura di Figura 82:

1. calcolare il grado di labilità
2. identificare tutti i centri
- 3, tracciare il diagramma dei cinematismi

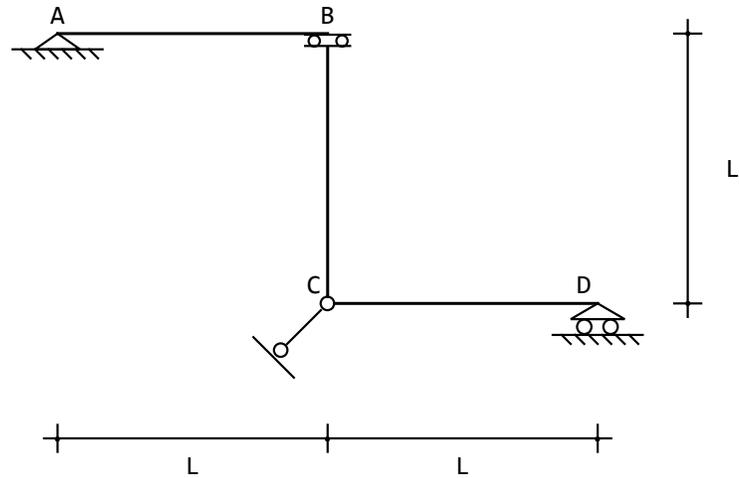


Figura 82: Lo schema strutturale

86. Lunedì 4 novembre 2019 - ore 9.30-11.30

Disegnare il diagramma del momento flettente per la struttura di Figura 83

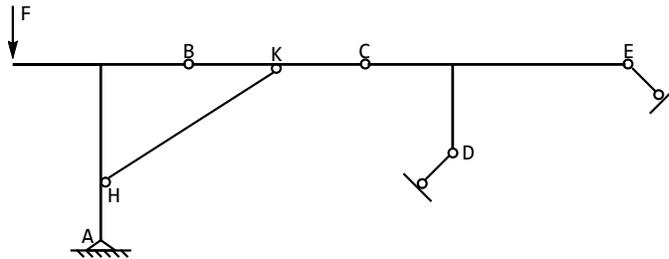


Figura 83: Lo schema strutturale

87. Mercoledì 18 dicembre 2019 - ore 9.30-11.30

Il telaio in Figura 84 è soggetto ad una variazione termica flessionale uniforme lungo tutta la struttura. In ipotesi di validità della teoria di Eulero-Bernoulli, e considerando aste a deformabilità assiale infinita, calcolare la reazione del carrello in D

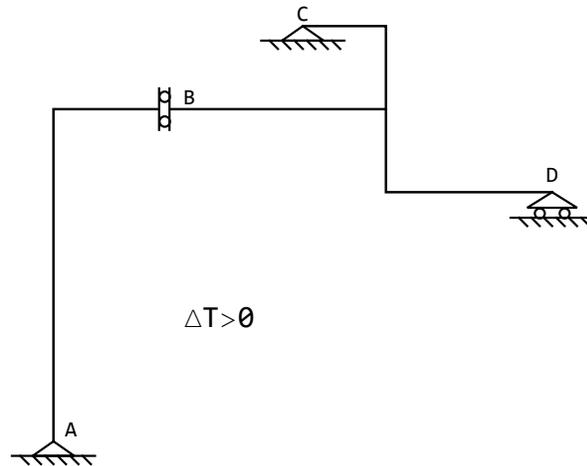


Figura 84: Lo schema strutturale

88. Mercoledì 19 febbraio 2020 - ore 9.30-11.30

Per la struttura di Figura 85, calcolare il momento nella sezione S

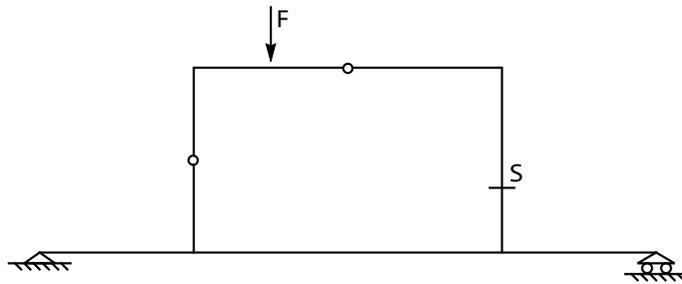


Figura 85: Lo schema strutturale

89. Mercoledì 11 maggio 2020 - ore 9.30-10.30

Per la struttura di Figura 86, calcolare lo spostamento del carrello in B in ipotesi di Eulero-Bernoulli, e per aste assialmente deformabili. In particolare, usando il plv identificare l'effetto del carico, delle distorsioni uniformi e della distorsione alla Navier.

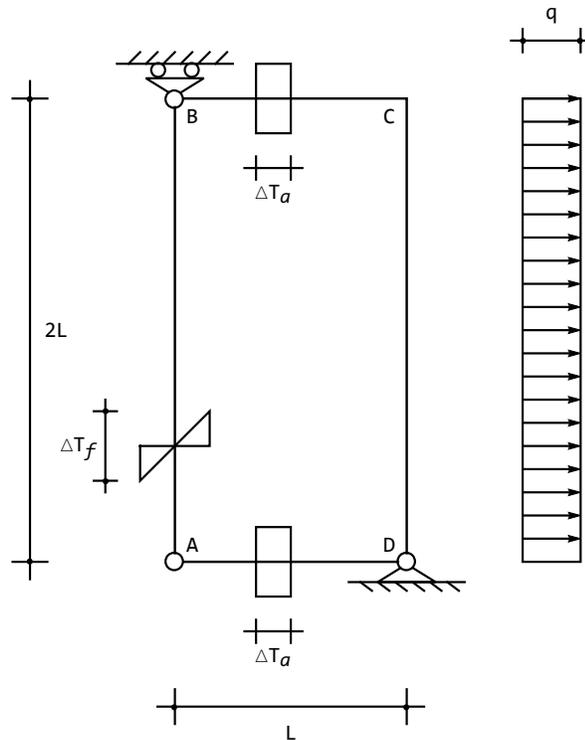


Figura 86: Lo schema strutturale

90. Martedì 16 giugno 2020 - ore 9.30-10.30

Per il telaio di Figura 87, si vuole conoscere lo spostamento relativo tra le due facce del bipendolo in B , in ipotesi di inestensibilità assiale

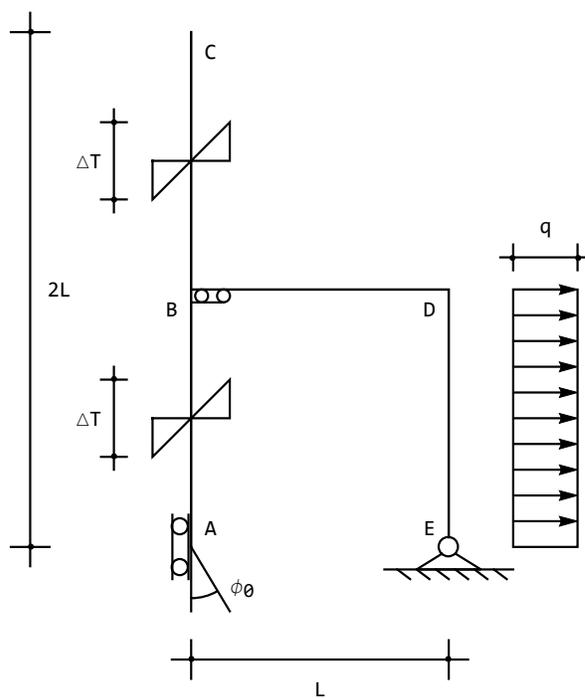


Figura 87: Lo schema strutturale

91. Venerdì 30 Ottobre 2020 - ore 9.30-10.30

Per la struttura di Figura 88, identificare i centri di rotazione e tracciare i cinematismi

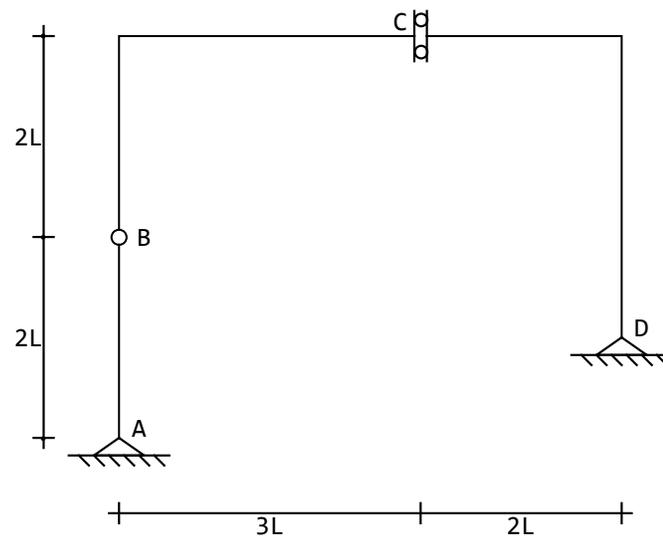


Figura 88: Lo schema strutturale

93. Giovedì 13 Maggio 2021 - ore 9.30-10.30

Per la struttura di Figura 89, calcolare l'abbassamento in corrispondenza della forza

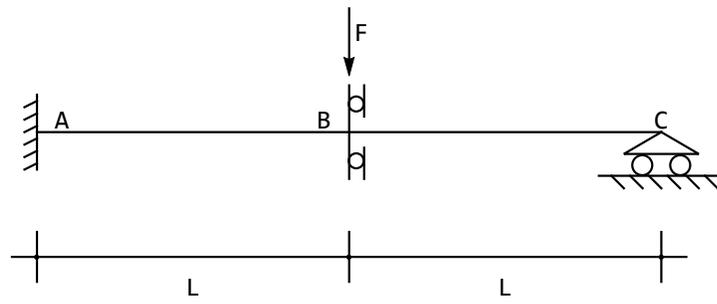


Figura 89: Lo schema strutturale

94. Venerdì 18 Giugno 2021 - ore 9.30-10.30

La struttura di Figura 90 è soggetta ad una variazione termica flessionale su tutta la sua estensione. Per essa, calcolare la reazione del carrello in D

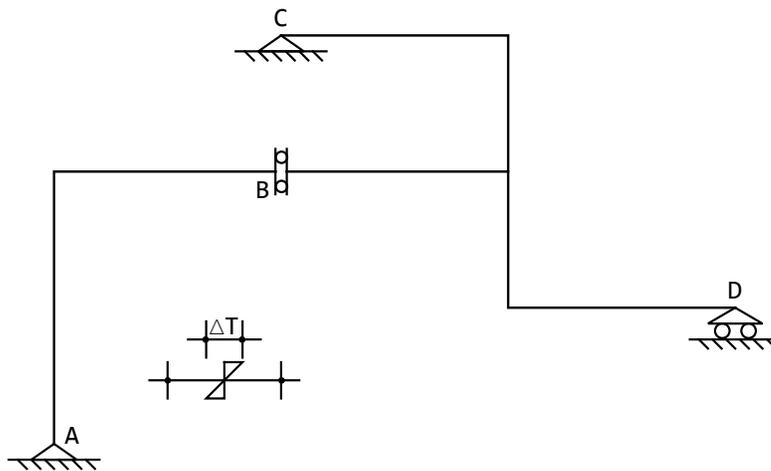


Figura 90: Lo schema strutturale

95. Mercoledì 21 Luglio 2021 - ore 9.30-10.30

Ridurre la struttura di Figura 91, utilizzando la simmetria, e calcolare il diagramma del momento sulla struttura ridotta

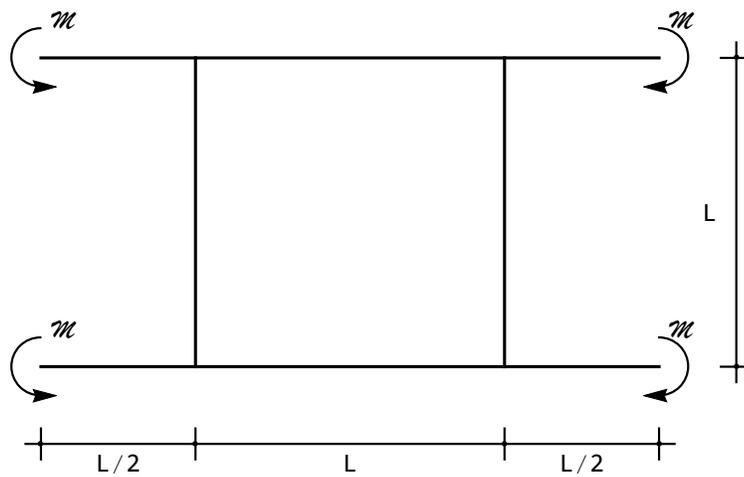


Figura 91: Lo schema strutturale

96. Mercoledì 22 Settembre 2021 - ore 9.30-10.30

Per la struttura di Figura 92, calcolare la reazione del carrello

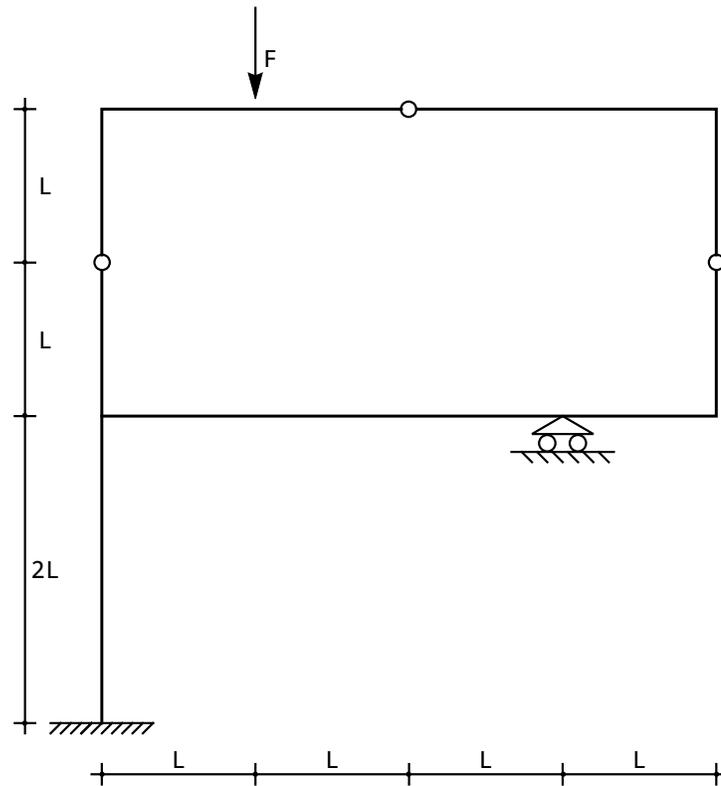


Figura 92: Lo schema strutturale

97. Mercoledì 3 Novembre 2021 - ore 10.30-12.30

Per la struttura di Figura 93, calcolare lo sforzo normale nel pendolo HK

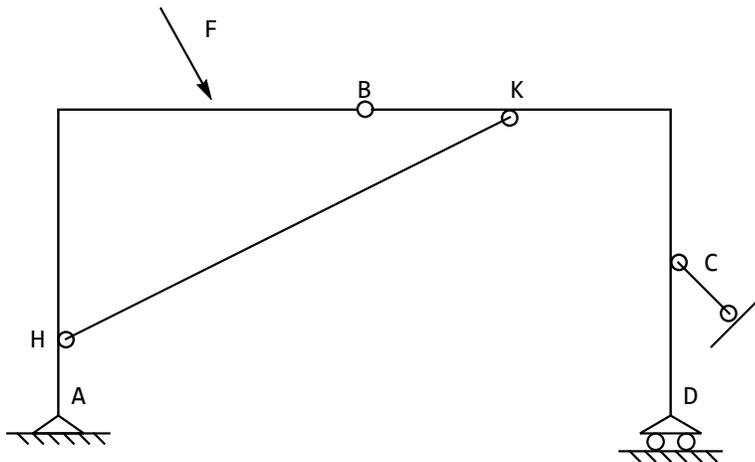


Figura 93: Lo schema strutturale

98. Lunedì 20 Dicembre 2021 - ore 9.30-11.30

Per la struttura di Figura 94, calcolare le reazioni dei carrelli

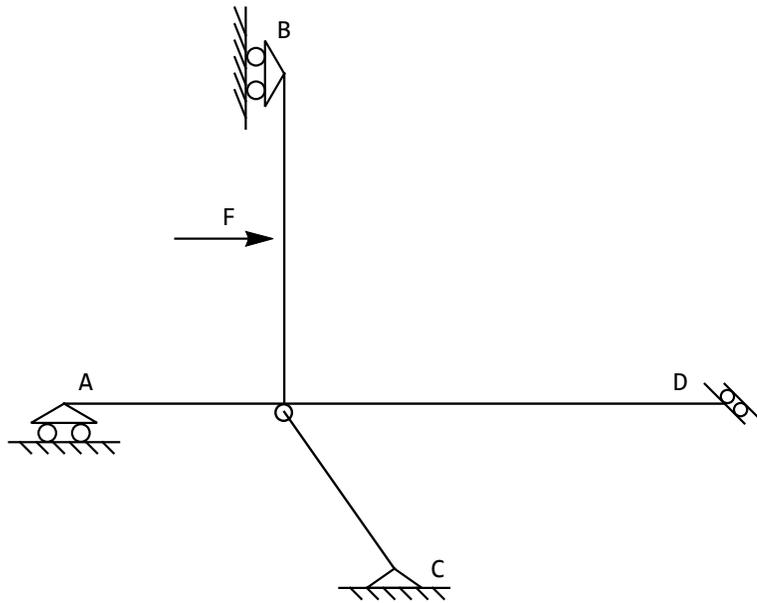


Figura 94: Lo schema strutturale

99. Mercoledì 2 Febbraio 2022 - ore 9.30-11.30

Per la mensola di Figura 95, si ipotizzi sezione e materiale costante, con rigidezza flessionale EI . In ipotesi di validità della teoria di Eulero-Bernoulli, dedurre l'equazione differenziale della linea elastica, con le corrispondenti condizioni ai limiti, e calcolare il carico critico



Figura 95: Lo schema strutturale

100. Mercoledì 22 Marzo 2022 - ore 9.30-11.30

Per la struttura di Figura 96, si calcoli la rotazione in corrispondenza della coppia

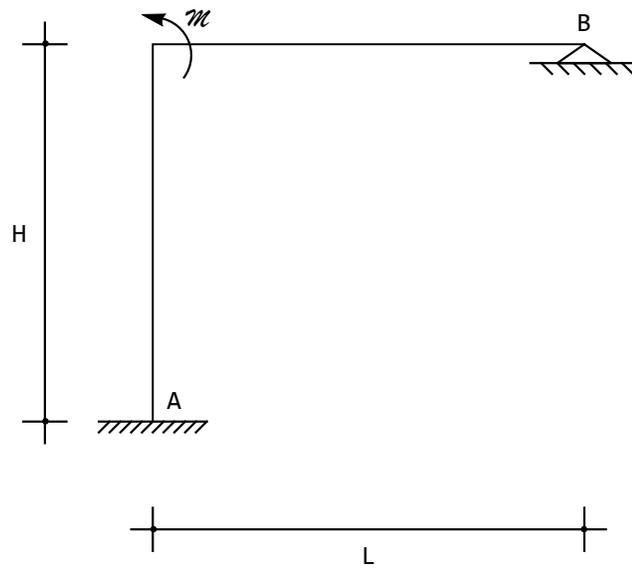


Figura 96: Lo schema strutturale

101. Mercoledì 11 Maggio 2022 - ore 9.30-11.30

Per la struttura di Figura 97, si calcoli il diagramma del momento

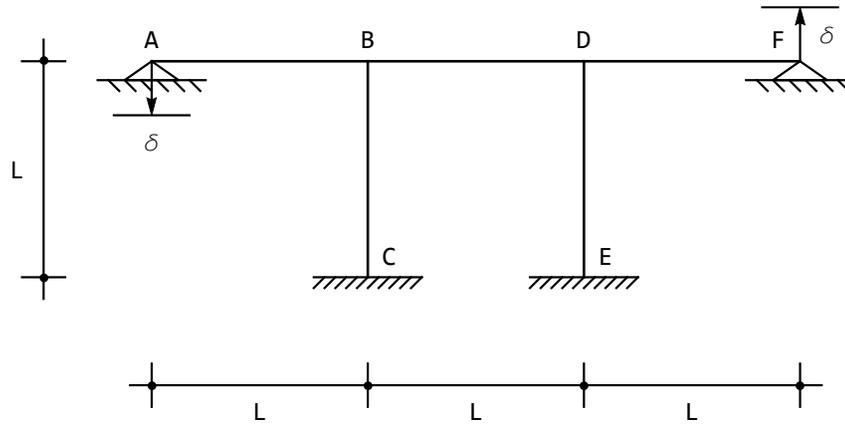


Figura 97: Lo schema strutturale

102. Mercoledì 22 Giugno 2020 - ore 9.30-11.30

Per la struttura di Figura 98, si calcoli il taglio nella sezione S :

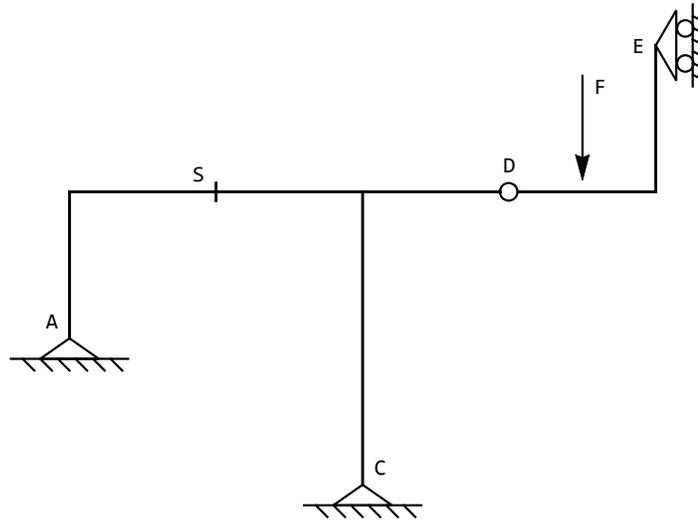


Figura 98: Lo schema strutturale

103. Mercoledì 14 Settembre 2022 - ore 9.30-11.30

Per la struttura di Figura 99, si calcoli e si disegni il diagramma del momento

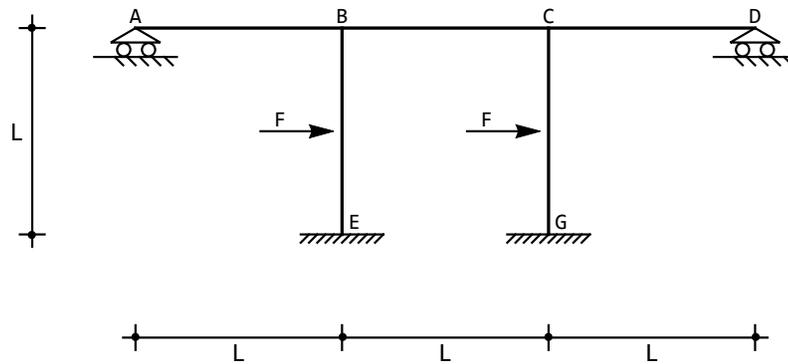


Figura 99: Lo schema strutturale

104. Mercoledì 9 Novembre 2022 - ore 9.30-11.30

Per la struttura di Figura 100, si calcoli lo spostamento relativo Δu_2^{HK}

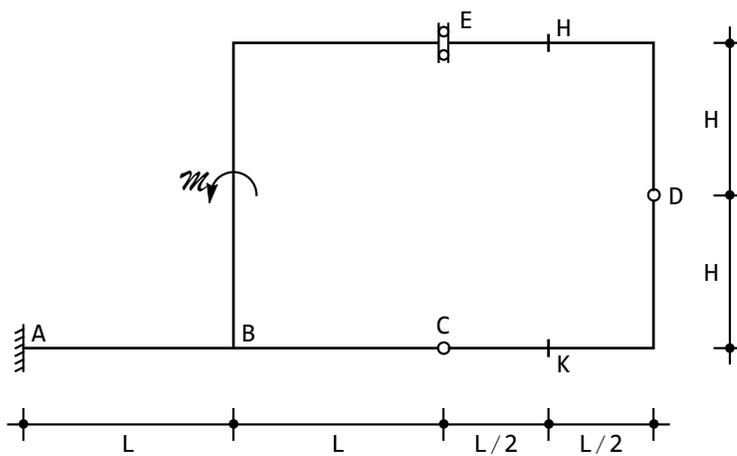


Figura 100: Lo schema strutturale

105. Mercoledì 21 Dicembre 2022 - ore 9.30-11.30

La struttura di Figura 101 presenta un cedimento anelastico in C pari ad η . Si calcoli il diagramma dei momenti

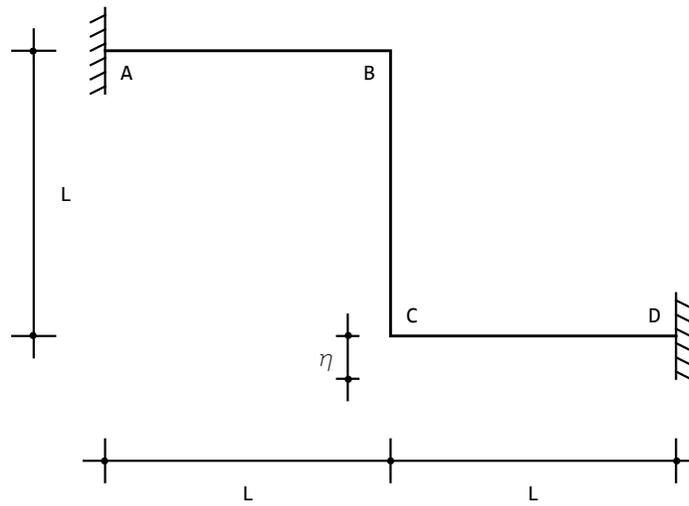


Figura 101: Lo schema strutturale

106. Lunedì 27 Febbraio 2023 - ore 9.30-11.30

Per la struttura di Figura 102, si calcoli lo spostamento relativo Δu_2^{BD} , ipotizzando che il pendolo BD sia estensibile assialmente, con rigidezza EA finita

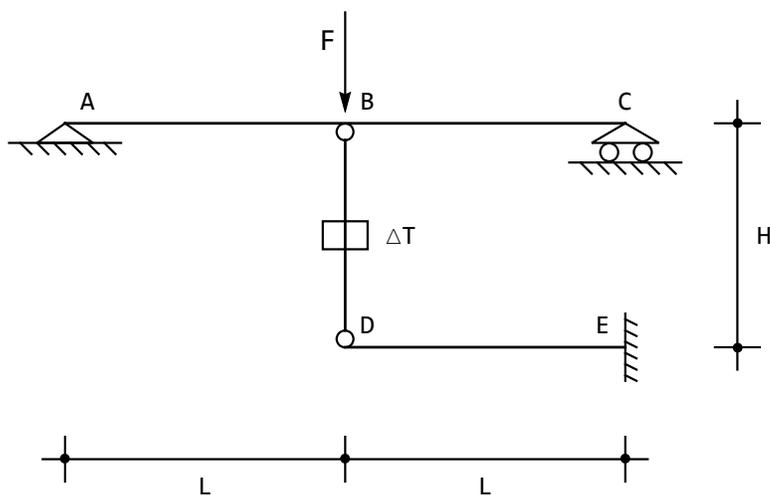


Figura 102: Lo schema strutturale

107. Lunedì 17 Aprile 2023 - ore 9.30-11.30

Per la struttura di Figura 103, si disegni il diagramma del momento flettente

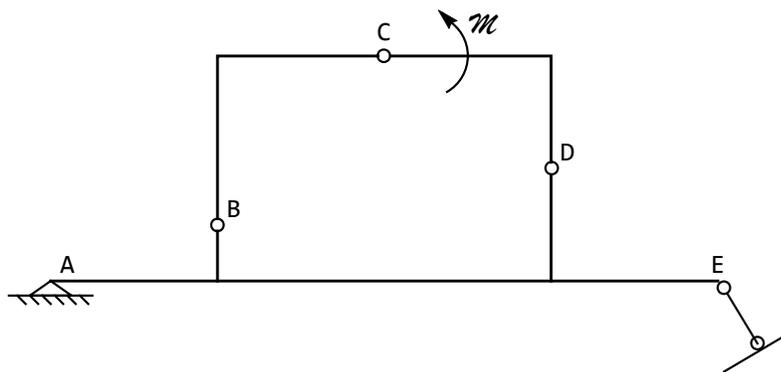


Figura 103: Lo schema strutturale

108. Lunedì 15 Maggio 2023 - ore 9.30-11.30

Per la struttura di Figura 104, si calcoli lo spostamento relativo tra le due facce del bipendolo



Figura 104: Lo schema strutturale

109. Mercoledì 5 Luglio 2023 - ore 9.30-11.30

Per la struttura di Figura 105, si calcoli e si disegni il diagramma dei momenti

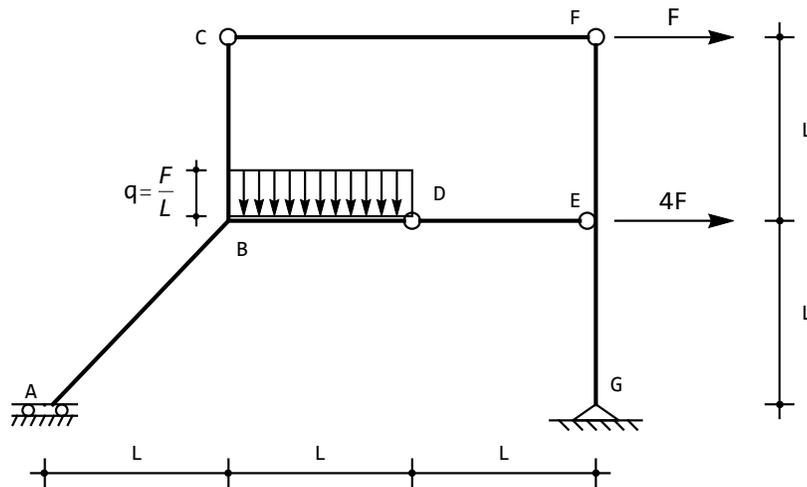


Figura 105: Lo schema strutturale

110. Lunedì 24 Luglio 2023 - ore 9.30-11.30

Per la struttura di Figura 106, si calcoli la rotazione in B , in ipotesi di rigidzze flessionali, assiali e taglianti finite

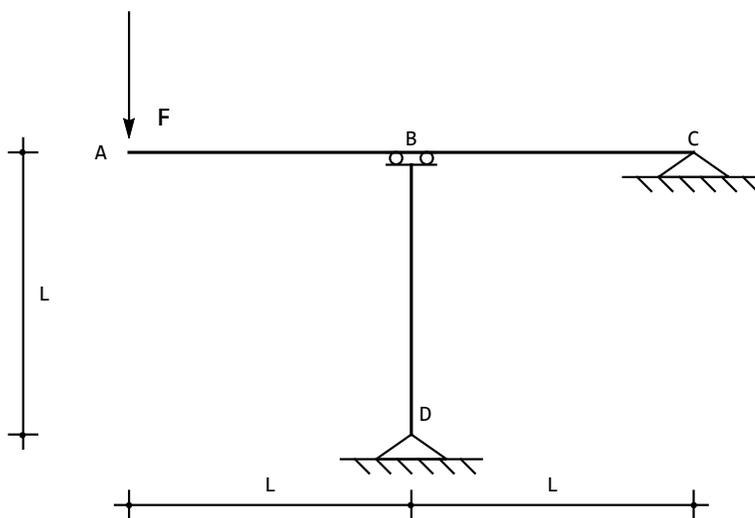


Figura 106: Lo schema strutturale

111. Mercoledì 20 Settembre 2023 - ore 9.30-11.30

Assegnato lo stato deformativo in un punto P :

$$E = \begin{pmatrix} 0.05 & 6 \cdot 10^{-3} & 0 \\ 6 \cdot 10^{-3} & 0.02 & 0 \\ 0 & 0 & -4 \cdot 10^{-3} \end{pmatrix} \quad (6)$$

calcolare le deformazioni principali e le corrispondenti direzioni principali di deformazione