

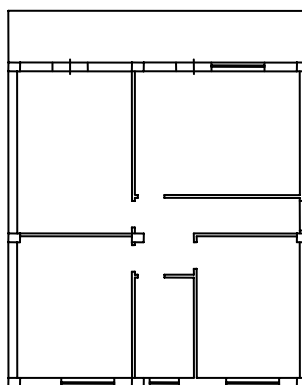
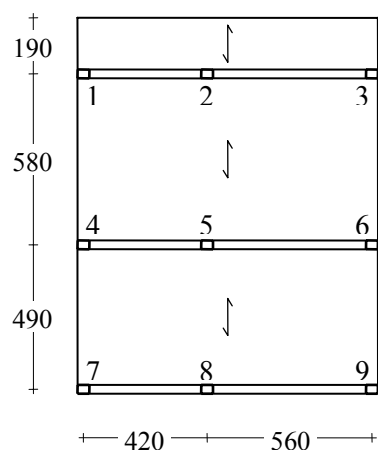
Matricola

Cognome e nome

data di nascita

010507
es. n.

La carpenteria e l'architettone di un piccolo edificio sono rappresentati qui sotto. A fianco sono riportati i valori caratteristici dei carichi unitari.



solaio:
 $g_k = 4.8 \text{ kN m}^{-2}$ $q_k = 2.0 \text{ kN m}^{-2}$

balcone:
 $g_k = 4.2 \text{ kN m}^{-2}$ $q_k = 4.0 \text{ kN m}^{-2}$

tamponatura:
 $g_k = 6.4 \text{ kN m}^{-2}$

trave:
 $g_k = 3.2 \text{ kN m}^{-2}$

- (1) Riporta nel riquadro l'analisi dei carichi agenti allo SLU sulla campata di trave 4-5
(punti -1/+7)

- (2) Quanto vale il carico totale allo SLU sulla campata di trave 5-6?
(punti 0/+3) $q_{\text{tot}} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN/m

- (3) Quanto vale il carico totale allo SLE, combinazione quasi permanente, sulla campata di trave 5-6?
(punti -1/+4) $q_{\text{tot}} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN/m

- (4) Devi valutare il massimo momento negativo allo SLU sull'appoggio 5 della trave 4-5-6. Indica nel riquadro il metodo che utilizzi e spiega sinteticamente come lo applichi (punti -1/+7)

- (5) Che valore ottieni? (punti 0/+4) $M_{\text{max},5} = \underline{\hspace{2cm}}$ kNm

Rispondi ai quesiti (6)-(7) facendo riferimento ad una sezione di trave a spessore, di dimensioni 80×26 (con copriferro di calcolo 4 cm) in calcestruzzo di classe $R_{ck} = 25$ MPa, armata a flessione con $5\varnothing 20$ e a taglio con staffe $\varnothing 8/10$ a 4 bracci in acciaio FeB44k. Opera col **metodo delle tensioni ammissibili**, considerando agente un taglio $V = 95$ kN

(6) Qual è la τ massima nella sezione? (punti -1/+5)

- ☐ 1.92 MPa ☐ 1.62 MPa ☐ 1.02 MPa ☐ 0.60 MPa ☐ 0.19 MPa

(7) Come giudichi la sezione e la sua armatura a taglio? (punti -1/+5)

- ☐ 1 la sezione sta bene e non è necessario verificare l'armatura a taglio
☐ 2 la sezione sta bene e l'armatura a taglio è sufficiente
☐ 3 la sezione sta bene ma l'armatura a taglio non è sufficiente
☐ 4 la sezione non è sufficiente; occorre aumentarla
☐ 5 non ci sono informazioni sufficienti per esprimere un giudizio

Rispondi ai quesiti (8)-(10) facendo riferimento alla stessa sezione innanzi descritta [trave a spessore, di dimensioni 80×26 (con copriferro di calcolo 4 cm) in calcestruzzo di classe $R_{ck} = 25$ MPa, armata a flessione con $5\varnothing 20$ e a taglio con staffe $\varnothing 8/10$ a 4 bracci in acciaio FeB44k]. Opera col **metodo degli stati limite**, considerando agente un taglio $V_{Sd} = 140$ kN.

(8) Spiega nel riquadro in che modo determini il massimo taglio che può essere portato dalla sezione e dall'armatura a taglio in essa disposta, facendo riferimento al metodo di inclinazione variabile del traliccio (punti -1/+7)

(9) Che resistenza ottieni per la sezione? (punti 0/+4) $V_{Rd2} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN

(10) Che resistenza ottieni per l'armatura? (punti 0/+4) $V_{Rd3} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN

Rispondi ai quesiti (11)-(15) facendo riferimento al **metodo degli stati limite**. I materiali usati sono: calcestruzzo di classe $R_{ck}=25$ MPa, acciaio FeB44k; il copriferro di calcolo è 4 cm.

- (11) Un pilastro è soggetto ad uno sforzo normale di compressione $N_{Sd} = -1900$ kN. Che sezione gli assegna? (punti -1/+4)

☐ 1 30×40

☐ 2 30×60

☐ 3 40×60

☐ 4 50×45

☐ 5 50×50

- (12) Una sezione 40×60, armata con $2\varnothing 20 + 1\varnothing 14$ su ciascun lato da 40 cm, è soggetta allo sforzo normale di compressione $N_{Sd} = -1600$ kN. Spiega nel riquadro in che modo determini il massimo momento flettente che essa può portare (punti -1/+7)

- (13) Che valore ottieni?

(punti 0/+4)

$M_{Rd} =$ kNm

- (14) La stessa sezione 40×60 è soggetta allo sforzo normale di compressione $N_{Sd} = -600$ kN ed al momento flettente $M_{Sd}=400$ kNm. Spiega nel riquadro in che modo determini l'armatura da disporre su ciascun lato da 40 cm (punti -1/+6)

- (15) Che valore ottieni?

(punti 0/+4)

$A_s =$ cm²

Rispondi ai quesiti (16)-(17) facendo riferimento al **metodo delle tensioni ammissibili**

- (16) In un solaio di spessore 26 cm in calcestruzzo di classe $R_{ck}=25$ MPa devi realizzare una trave a spessore, con copriferro di calcolo 4 cm. Indica nel riquadro come ne progetti la larghezza b , se essa è soggetta ad un momento $M=80$ kNm (punti -1/+7)

- (17) Che valore assegni alla larghezza? (punti 0/+4) $b =$ _____ cm

Rispondi ai quesiti (18)-(20) facendo riferimento al **metodo degli stati limite**

- (18) Spiega nel riquadro in che modo progetti l'armatura (superiore ed inferiore) in acciaio FeB44k da disporre in una sezione 40×60 in calcestruzzo di classe $R_{ck}=25$ MPa, con copriferro di calcolo 4 cm, soggetta ad un momento negativo $M_{Sd} = -460$ kNm (punti -1/+6)

- (19) Che armatura superiore occorre? (punti 0/+4) $A_{s,\text{sup}} =$ _____ cm^2

- (20) Che armatura inferiore occorre? (punti 0/+4) $A_{s,\text{inf}} =$ _____ cm^2

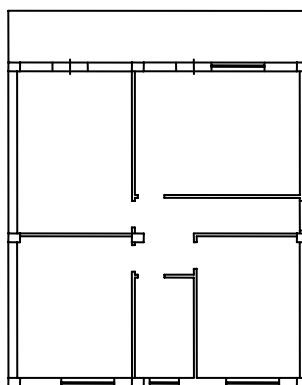
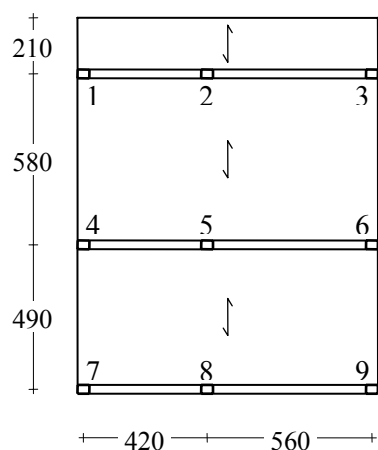
Matricola

Cognome e nome

data di nascita

020507
es. n.

La carpenteria e l'architettone di un piccolo edificio sono rappresentati qui sotto. A fianco sono riportati i valori caratteristici dei carichi unitari.



solaio:
 $g_k = 5.2 \text{ kN m}^{-2}$ $q_k = 2.0 \text{ kN m}^{-2}$

balcone:
 $g_k = 4.4 \text{ kN m}^{-2}$ $q_k = 4.0 \text{ kN m}^{-2}$

tamponatura:
 $g_k = 6.8 \text{ kN m}^{-2}$

trave:
 $g_k = 3.2 \text{ kN m}^{-2}$

- (1) Riporta nel riquadro l'analisi dei carichi agenti allo SLU sulla campata di trave 1-2
(punti -1/+7)

- (2) Quanto vale il carico totale allo SLU sulla campata di trave 2-3?
(punti 0/+3) $q_{\text{tot}} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN/m

- (3) Quanto vale il carico totale allo SLE, combinazione quasi permanente, sulla campata di trave 2-3?
(punti -1/+4) $q_{\text{tot}} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN/m

- (4) Devi valutare il massimo momento negativo allo SLU sull'appoggio 2 della trave 1-2-3. Indica nel riquadro il metodo che utilizzi e spiega sinteticamente come lo applichi (punti -1/+7)

- (5) Che valore ottieni?
(punti 0/+4) $M_{\text{max},2} = \underline{\hspace{2cm}}$ kNm

Rispondi ai quesiti (6)-(7) facendo riferimento ad una sezione di trave a spessore, di dimensioni 60×26 (con copriferro di calcolo 4 cm) in calcestruzzo di classe $R_{ck} = 25$ MPa, armata a flessione con 5Ø20 e a taglio con staffe Ø8/10 a 2 bracci in acciaio FeB44k. Opera col **metodo delle tensioni ammissibili**, considerando agente un taglio $V = 90$ kN

(6) Qual è la τ massima nella sezione? (punti -1/+5)

- ☐ 1 0.21 MPa ☐ 2 0.76 MPa ☐ 3 1.15 MPa ☐ 4 1.58 MPa ☐ 5 2.08 MPa

(7) Come giudichi la sezione e la sua armatura a taglio? (punti -1/+5)

- ☐ 1 la sezione sta bene e non è necessario verificare l'armatura a taglio
☐ 2 la sezione sta bene e l'armatura a taglio è sufficiente
☐ 3 la sezione sta bene ma l'armatura a taglio non è sufficiente
☐ 4 la sezione non è sufficiente; occorre aumentarla
☐ 5 non ci sono informazioni sufficienti per esprimere un giudizio

Rispondi ai quesiti (8)-(10) facendo riferimento alla stessa sezione innanzi descritta [trave a spessore, di dimensioni 60×26 (con copriferro di calcolo 4 cm) in calcestruzzo di classe $R_{ck} = 25$ MPa, armata a flessione con 5Ø20 e a taglio con staffe Ø8/10 a 2 bracci in acciaio FeB44k]. Opera col **metodo degli stati limite**, considerando agente un taglio $V_{Sd} = 130$ kN.

(8) Spiega nel riquadro in che modo determini il massimo taglio che può essere portato dalla sezione e dall'armatura a taglio in essa disposta, facendo riferimento al metodo di inclinazione variabile del traliccio (punti -1/+7)

(9) Che resistenza ottieni per la sezione? (punti 0/+4) $V_{Rd2} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN

(10) Che resistenza ottieni per l'armatura? (punti 0/+4) $V_{Rd3} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN

Rispondi ai quesiti (11)-(15) facendo riferimento al **metodo degli stati limite**. I materiali usati sono: calcestruzzo di classe $R_{ck}=25$ MPa, acciaio FeB44k; il copriferro di calcolo è 4 cm.

- (11) Un pilastro è soggetto ad uno sforzo normale di compressione $N_{Sd} = -2900$ kN. Che sezione gli assegna? (punti -1/+4)

☐ 1 30×40

☐ 2 30×50

☐ 3 40×50

☐ 4 40×70

☐ 5 50×70

- (12) Una sezione 40×70, armata con $2\varnothing 20 + 1\varnothing 14$ su ciascun lato da 40 cm, è soggetta allo sforzo normale di compressione $N_{Sd} = -700$ kN. Spiega nel riquadro in che modo determini il massimo momento flettente che essa può portare (punti -1/+7)

- (13) Che valore ottieni?

(punti 0/+4)

$M_{Rd} =$ kNm

- (14) La stessa sezione 40×70 è soggetta allo sforzo normale di compressione $N_{Sd} = -1700$ kN ed al momento flettente $M_{Sd} = 480$ kNm. Spiega nel riquadro in che modo determini l'armatura da disporre su ciascun lato da 40 cm (punti -1/+6)

- (15) Che valore ottieni?

(punti 0/+4)

$A_s =$ cm^2

Rispondi ai quesiti (16)-(17) facendo riferimento al **metodo delle tensioni ammissibili**

- (16) In un solaio di spessore 28 cm in calcestruzzo di classe $R_{ck}=25$ MPa devi realizzare una trave a spessore, con copriferro di calcolo 4 cm. Indica nel riquadro come ne progetti la larghezza b , se essa è soggetta ad un momento $M=110$ kNm (punti -1/+7)

- (17) Che valore assegni alla larghezza? (punti 0/+4) $b =$ _____ cm

Rispondi ai quesiti (18)-(20) facendo riferimento al **metodo degli stati limite**

- (18) Spiega nel riquadro in che modo progetti l'armatura (superiore ed inferiore) in acciaio FeB44k da disporre in una sezione 30×70 in calcestruzzo di classe $R_{ck}=25$ MPa, con copriferro di calcolo 4 cm, soggetta ad un momento negativo $M_{Sd} = -440$ kNm (punti -1/+6)

- (19) Che armatura superiore occorre? (punti 0/+4) $A_{s,\text{sup}} =$ _____ cm^2

- (20) Che armatura inferiore occorre? (punti 0/+4) $A_{s,\text{inf}} =$ _____ cm^2

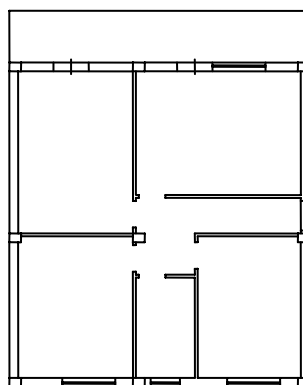
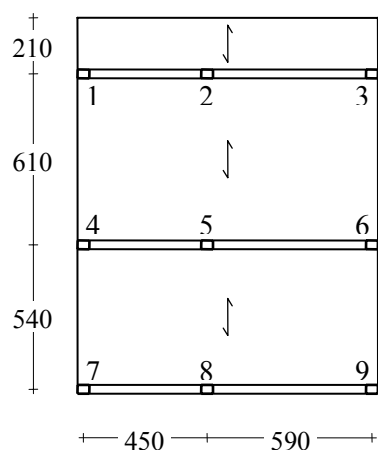
Matricola

Cognome e nome

data di nascita

030507
es. n.

La carpenteria e l'architettone di un piccolo edificio sono rappresentati qui sotto. A fianco sono riportati i valori caratteristici dei carichi unitari.



solaio:
 $g_k = 5.2 \text{ kN m}^{-2}$ $q_k = 2.0 \text{ kN m}^{-2}$

balcone:
 $g_k = 4.4 \text{ kN m}^{-2}$ $q_k = 4.0 \text{ kN m}^{-2}$

tamponatura:
 $g_k = 6.8 \text{ kN m}^{-2}$

trave:
 $g_k = 3.2 \text{ kN m}^{-2}$

- (1) Riporta nel riquadro l'analisi dei carichi agenti allo SLU sulla campata di trave 4-5
(punti -1/+7)

- (2) Quanto vale il carico totale allo SLU sulla campata di trave 5-6?
(punti 0/+3) $q_{\text{tot}} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN/m

- (3) Quanto vale il carico totale allo SLE, combinazione quasi permanente, sulla campata di trave 5-6?
(punti -1/+4) $q_{\text{tot}} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN/m

- (4) Devi valutare il massimo momento negativo allo SLU sull'appoggio 5 della trave 4-5-6. Indica nel riquadro il metodo che utilizzi e spiega sinteticamente come lo applichi (punti -1/+7)

- (5) Che valore ottieni? (punti 0/+4) $M_{\text{max},5} = \underline{\hspace{2cm}}$ kNm

Rispondi ai quesiti (6)-(7) facendo riferimento ad una sezione di trave emergente, di dimensioni 30×45 (con copriferro di calcolo 4 cm) in calcestruzzo di classe $R_{ck} = 25$ MPa, armata a flessione con 4Ø20 e a taglio con staffe Ø8/10 a 2 bracci in acciaio FeB44k. Opera col **metodo delle tensioni ammissibili**, considerando agente un taglio $V = 90$ kN

(6) Qual è la τ massima nella sezione? (punti -1/+5)

- ☐ 1 0.20 MPa ☐ 2 0.59 MPa ☐ 3 0.81 MPa ☐ 4 1.41 MPa ☐ 5 2.03 MPa

(7) Come giudichi la sezione e la sua armatura a taglio? (punti -1/+5)

- ☐ 1 la sezione sta bene e non è necessario verificare l'armatura a taglio
☐ 2 la sezione sta bene e l'armatura a taglio è sufficiente
☐ 3 la sezione sta bene ma l'armatura a taglio non è sufficiente
☐ 4 la sezione non è sufficiente; occorre aumentarla
☐ 5 non ci sono informazioni sufficienti per esprimere un giudizio

Rispondi ai quesiti (8)-(10) facendo riferimento alla stessa sezione innanzi descritta [trave emergente, di dimensioni 30×45 (con copriferro di calcolo 4 cm) in calcestruzzo di classe $R_{ck} = 25$ MPa, armata a flessione con 4Ø20 e a taglio con staffe Ø8/10 a 2 bracci in acciaio FeB44k]. Opera col **metodo degli stati limite**, considerando agente un taglio $V_{Sd} = 130$ kN.

(8) Spiega nel riquadro in che modo determini il massimo taglio che può essere portato dalla sezione e dall'armatura a taglio in essa disposta, facendo riferimento al metodo di inclinazione variabile del traliccio (punti -1/+7)

(9) Che resistenza ottieni per la sezione? (punti 0/+4) $V_{Rd2} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN

(10) Che resistenza ottieni per l'armatura? (punti 0/+4) $V_{Rd3} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN

Rispondi ai quesiti (11)-(15) facendo riferimento al **metodo degli stati limite**. I materiali usati sono: calcestruzzo di classe $R_{ck}=25$ MPa, acciaio FeB44k; il copriferro di calcolo è 4 cm.

- (11) Un pilastro è soggetto ad uno sforzo normale di compressione $N_{Sd} = -2550$ kN. Che sezione gli assegna? (punti -1/+4)

☐ 1 50×70

☐ 2 50×50

☐ 3 40×40

☐ 4 30×40

☐ 5 30×30

- (12) Una sezione 30×70, armata con $2\varnothing 20 + 1\varnothing 14$ su ciascun lato da 30 cm, è soggetta allo sforzo normale di compressione $N_{Sd} = -1100$ kN. Spiega nel riquadro in che modo determini il massimo momento flettente che essa può portare (punti -1/+7)

- (13) Che valore ottieni?

(punti 0/+4)

$M_{Rd} =$ kNm

- (14) La stessa sezione 30×70 è soggetta allo sforzo normale di compressione $N_{Sd} = -300$ kN ed al momento flettente $M_{Sd}=450$ kNm. Spiega nel riquadro in che modo determini l'armatura da disporre su ciascun lato da 30 cm (punti -1/+6)

- (15) Che valore ottieni?

(punti 0/+4)

$A_s =$ cm²

Rispondi ai quesiti (16)-(17) facendo riferimento al **metodo delle tensioni ammissibili**

- (16) In un solaio di spessore 26 cm in calcestruzzo di classe $R_{ck}=25$ MPa devi realizzare una trave a spessore, con copriferro di calcolo 4 cm. Indica nel riquadro come ne progetti la larghezza b , se essa è soggetta ad un momento $M=65$ kNm (punti -1/+7)

- (17) Che valore assegni alla larghezza? (punti 0/+4) $b =$ _____ cm

Rispondi ai quesiti (18)-(20) facendo riferimento al **metodo degli stati limite**

- (18) Spiega nel riquadro in che modo progetti l'armatura (superiore ed inferiore) in acciaio FeB44k da disporre in una sezione 30×80 in calcestruzzo di classe $R_{ck}=25$ MPa, con copriferro di calcolo 4 cm, soggetta ad un momento negativo $M_{Sd} = -450$ kNm (punti -1/+6)

- (19) Che armatura superiore occorre? (punti 0/+4) $A_{s,\text{sup}} =$ _____ cm^2

- (20) Che armatura inferiore occorre? (punti 0/+4) $A_{s,\text{inf}} =$ _____ cm^2

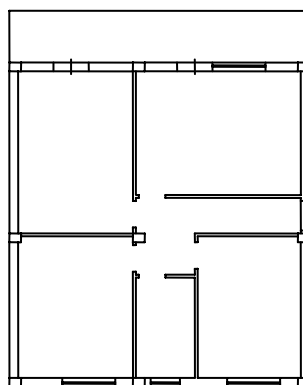
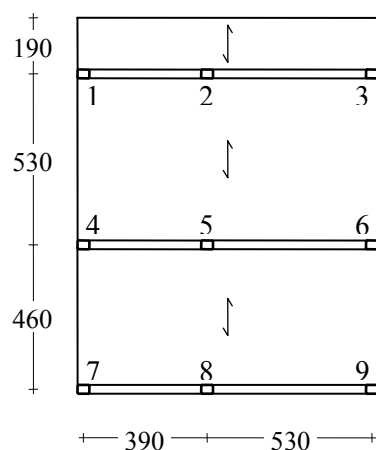
Matricola

Cognome e nome

data di nascita

040507
es. n.

La carpenteria e l'architettone di un piccolo edificio sono rappresentati qui sotto. A fianco sono riportati i valori caratteristici dei carichi unitari.



solaio:
 $g_k = 4.8 \text{ kN m}^{-2}$ $q_k = 2.0 \text{ kN m}^{-2}$

balcone:
 $g_k = 4.2 \text{ kN m}^{-2}$ $q_k = 4.0 \text{ kN m}^{-2}$

tamponatura:
 $g_k = 6.4 \text{ kN m}^{-2}$

trave:
 $g_k = 3.2 \text{ kN m}^{-2}$

- (1) Riporta nel riquadro l'analisi dei carichi agenti allo SLU sulla campata di trave 1-2
(punti -1/+7)

- (2) Quanto vale il carico totale allo SLU sulla campata di trave 2-3?
(punti 0/+3) $q_{\text{tot}} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN/m

- (3) Quanto vale il carico totale allo SLE, combinazione quasi permanente, sulla campata di trave 2-3?
(punti -1/+4) $q_{\text{tot}} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN/m

- (4) Devi valutare il massimo momento negativo allo SLU sull'appoggio 2 della trave 1-2-3. Indica nel riquadro il metodo che utilizzi e spiega sinteticamente come lo applichi (punti -1/+7)

- (5) Che valore ottieni? (punti 0/+4) $M_{\text{max},2} = \underline{\hspace{2cm}}$ kNm

Rispondi ai quesiti (6)-(7) facendo riferimento ad una sezione di trave emergente, di dimensioni 30×55 (con copriferro di calcolo 4 cm) in calcestruzzo di classe $R_{ck} = 25$ MPa, armata a flessione con 4Ø20 e a taglio con staffe Ø8/10 a 2 bracci in acciaio FeB44k. Opera col **metodo delle tensioni ammissibili**, considerando agente un taglio $V = 130$ kN

(6) Qual è la τ massima nella sezione? (punti -1/+5)

- ☐ 1 1.72 MPa ☐ 2 0.94 MPa ☐ 3 0.62 MPa ☐ 4 0.49 MPa ☐ 5 0.17 MPa

(7) Come giudichi la sezione e la sua armatura a taglio? (punti -1/+5)

- ☐ 1 la sezione sta bene e non è necessario verificare l'armatura a taglio
☐ 2 la sezione sta bene e l'armatura a taglio è sufficiente
☐ 3 la sezione sta bene ma l'armatura a taglio non è sufficiente
☐ 4 la sezione non è sufficiente; occorre aumentarla
☐ 5 non ci sono informazioni sufficienti per esprimere un giudizio

Rispondi ai quesiti (8)-(10) facendo riferimento alla stessa sezione innanzi descritta [trave emergente, di dimensioni 30×55 (con copriferro di calcolo 4 cm) in calcestruzzo di classe $R_{ck} = 25$ MPa, armata a flessione con 4Ø20 e a taglio con staffe Ø8/10 a 2 bracci in acciaio FeB44k]. Opera col **metodo degli stati limite**, considerando agente un taglio $V_{Sd} = 200$ kN.

(8) Spiega nel riquadro in che modo determini il massimo taglio che può essere portato dalla sezione e dall'armatura a taglio in essa disposta, facendo riferimento al metodo di inclinazione variabile del traliccio (punti -1/+7)

(9) Che resistenza ottieni per la sezione? (punti 0/+4) $V_{Rd2} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN

(10) Che resistenza ottieni per l'armatura? (punti 0/+4) $V_{Rd3} = \underline{\hspace{2cm}}$ kN

Rispondi ai quesiti (11)-(15) facendo riferimento al **metodo degli stati limite**. I materiali usati sono: calcestruzzo di classe $R_{ck}=25$ MPa, acciaio FeB44k; il copriferro di calcolo è 4 cm.

- (11) Un pilastro è soggetto ad uno sforzo normale di compressione $N_{Sd} = -3100$ kN. Che sezione gli assegna? (punti -1/+4)

☐ 1 50×60

☐ 2 50×45

☐ 3 40×45

☐ 4 30×45

☐ 5 30×40

- (12) Una sezione 30×80, armata con $2\varnothing 20 + 1\varnothing 14$ su ciascun lato da 30 cm, è soggetta allo sforzo normale di compressione $N_{Sd} = -2400$ kN. Spiega nel riquadro in che modo determini il massimo momento flettente che essa può portare (punti -1/+7)

- (13) Che valore ottieni?

(punti 0/+4)

$M_{Rd} =$ kNm

- (14) La stessa sezione 30×80 è soggetta allo sforzo normale di compressione $N_{Sd} = -1000$ kN ed al momento flettente $M_{Sd} = 400$ kNm. Spiega nel riquadro in che modo determini l'armatura da disporre su ciascun lato da 30 cm (punti -1/+6)

- (15) Che valore ottieni?

(punti 0/+4)

$A_s =$ cm^2

Rispondi ai quesiti (16)-(17) facendo riferimento al **metodo delle tensioni ammissibili**

- (16) In un solaio di spessore 28 cm in calcestruzzo di classe $R_{ck}=25$ MPa devi realizzare una trave a spessore, con copriferro di calcolo 4 cm. Indica nel riquadro come ne progetti la larghezza b , se essa è soggetta ad un momento $M=62$ kNm (punti -1/+7)

- (17) Che valore assegni alla larghezza? (punti 0/+4) $b = \underline{\hspace{2cm}}$ cm

Rispondi ai quesiti (18)-(20) facendo riferimento al **metodo degli stati limite**

- (18) Spiega nel riquadro in che modo progetti l'armatura (superiore ed inferiore) in acciaio FeB44k da disporre in una sezione 40×80 in calcestruzzo di classe $R_{ck}=25$ MPa, con copriferro di calcolo 4 cm, soggetta ad un momento negativo $M_{Sd} = -700$ kNm (punti -1/+6)

- (19) Che armatura superiore occorre? (punti 0/+4) $A_{s,\text{sup}} = \underline{\hspace{2cm}}$ cm²

- (20) Che armatura inferiore occorre? (punti 0/+4) $A_{s,\text{inf}} = \underline{\hspace{2cm}}$ cm²