

Progetto solaio piastra in C.A. (u-boot)
Dimensioni 10,95x11,85m
[cls 28/35 - acciaio b450C]

Predimensionamento [ALLEGATO B]
Lmax= 11.85m
s=Lmax/300 (solaio bidimensionale)
spessore solaio ipotetico= 0.30m

Analisi dei carichi [ALLEGATO C]
(Considero una sezione centrale di 1m)
- Solaio u-boot (0,05*1+2+0,2)= 3.50kN/m
- Pavimento flottante (knauf fhb25)= 0.32kN/m
- Controsoffitto (knauf D113)= 0.26 kN/m
- Impianti= 0.40 kN/m
- Elementi divisorii interni= 0.80 kN/m
- Carico di esercizio= 5.00 kN/m
totale= 10.28 kN/m

Condizioni di carico
G1 (carichi permanenti strutturali)= 3.50 kN/m
G2 (carichi permanenti non strutturali)= 1.78
Q (carichi accidentali)= 5.00 kN/m

Luci di calcolo [ALLEGATO B]
Lx= 10.95 m
Ly= 11.85 m

Combinazione di carico SLU [ALLEGATO E]
q=yG1+G2+Q1k+ψ0Q2k= 14.36 kN/m

Metodo di Grashof [ALLEGATO B]

Calcolo dei Momenti Flettenti negativi
vincolo ai bordi= incastro 3 lati + appoggio 1 lato (k=1)

qx= q*Ly⁴ / (k*Lx⁴+Ly⁴)= 8.31 kN/m
qy= q*Lx⁴ / (k*Ly⁴+Lx⁴)= 6.06 kN/m
Mx=Mx=Mix= ±1/10*qx*lx²= 99.61 kNm
Miy= 9/128*qy*ly²= 59.80 kNm
Mey= -1/8*qy*ly²= -106.31 kNm

Progetto del solaio
b= 1.00m
coprifero c= 0.03m
d=h-c= 0.27m

Armatura in direzione x
Asx= Mx/0.9*d*fyd= 10.48 cm²
7 ø 14 Asx= 10.78 cm²
1 ø 14 ogni 14,2 cm

Armatura in direzione y
Asy= My/0.9*d*fyd= 11.18 cm²
8 ø 14 Asy= 12.32 cm²
1 ø 14 ogni 12,5 cm

Verifica a flessione SLU
Considero la porzione più sollecitata (y)
Asse neutro
x=fyd*Asy/(0,8*b*fcd)= 3.80 cm
Fcy=0,8*fcd*b*x= 482.08 kN

Mrdy= Fcy*(d-0,4*x)= 122.84 kNm
(Mrdy > Msdy) VERIFICATO

Calcolo dei Momenti Flettenti positivi
vincolo ai bordi = appoggio 4 lati (k=1)

qx= q*Ly⁴ / (k*Lx⁴+Ly⁴)= 8.31 kN/m
qy= q*Lx⁴ / (k*Ly⁴+Lx⁴)= 6.06 kN/m
Mx= 1/8*qx*lx²= 125.51 kNm
My= 1/8*qy*ly²= 106.31 kNm

Armatura in direzione x
Asx= Mx/0.9*d*fyd= 13.09 cm²
7 ø 16 Asx= 14.07 cm²
1 ø 16 ogni 14,2 cm

Armatura in direzione y
Asy= My/0.9*d*fyd= 11.18 cm²
6 ø 16 Asy= 12.06 cm²
1 ø 16 ogni 10,6 cm

Verifica a flessione SLU
Considero la porzione più sollecitata (x)
Asse neutro
x=fyd*Asx/(0,8*b*fcd)= 4.34 cm
Fcx=0,8*fcd*b*x= 550.56 kNm
Mrdx= Fcx*(d-0,4*x)= 139.10 kNm
(Mrdx > Msdx) VERIFICATO

Combinazioni di carico SLE [ALLEGATO F]

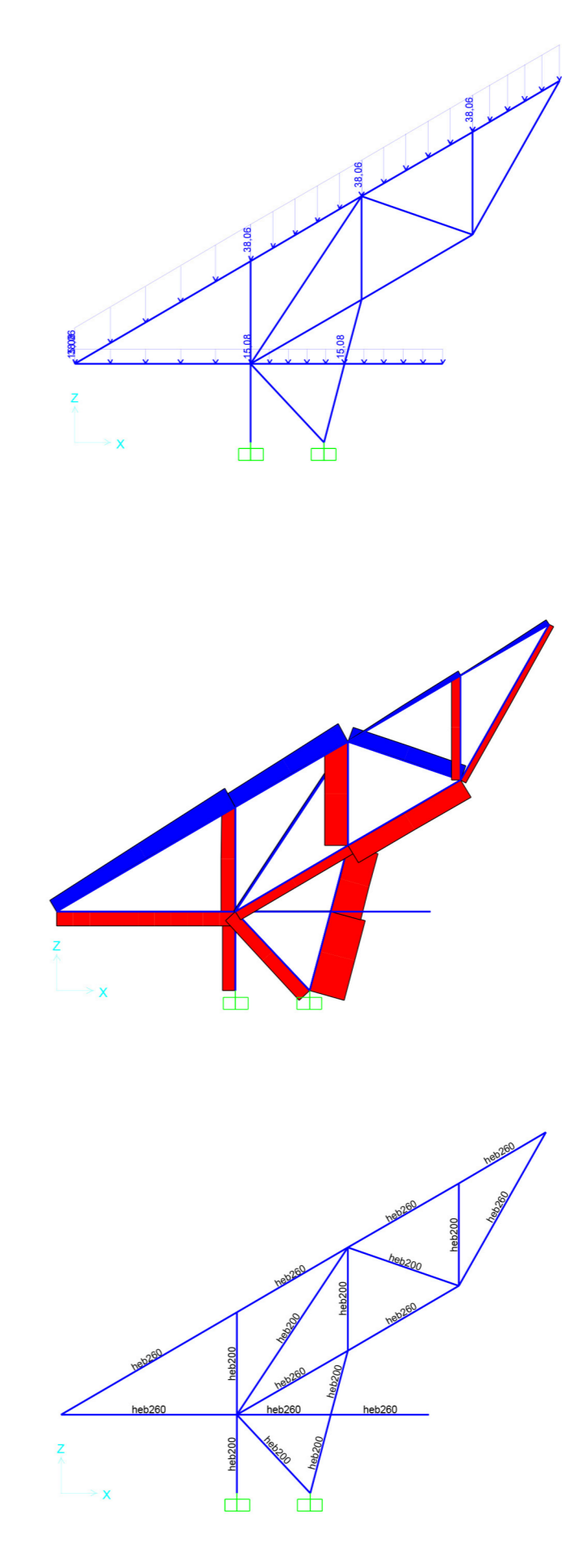
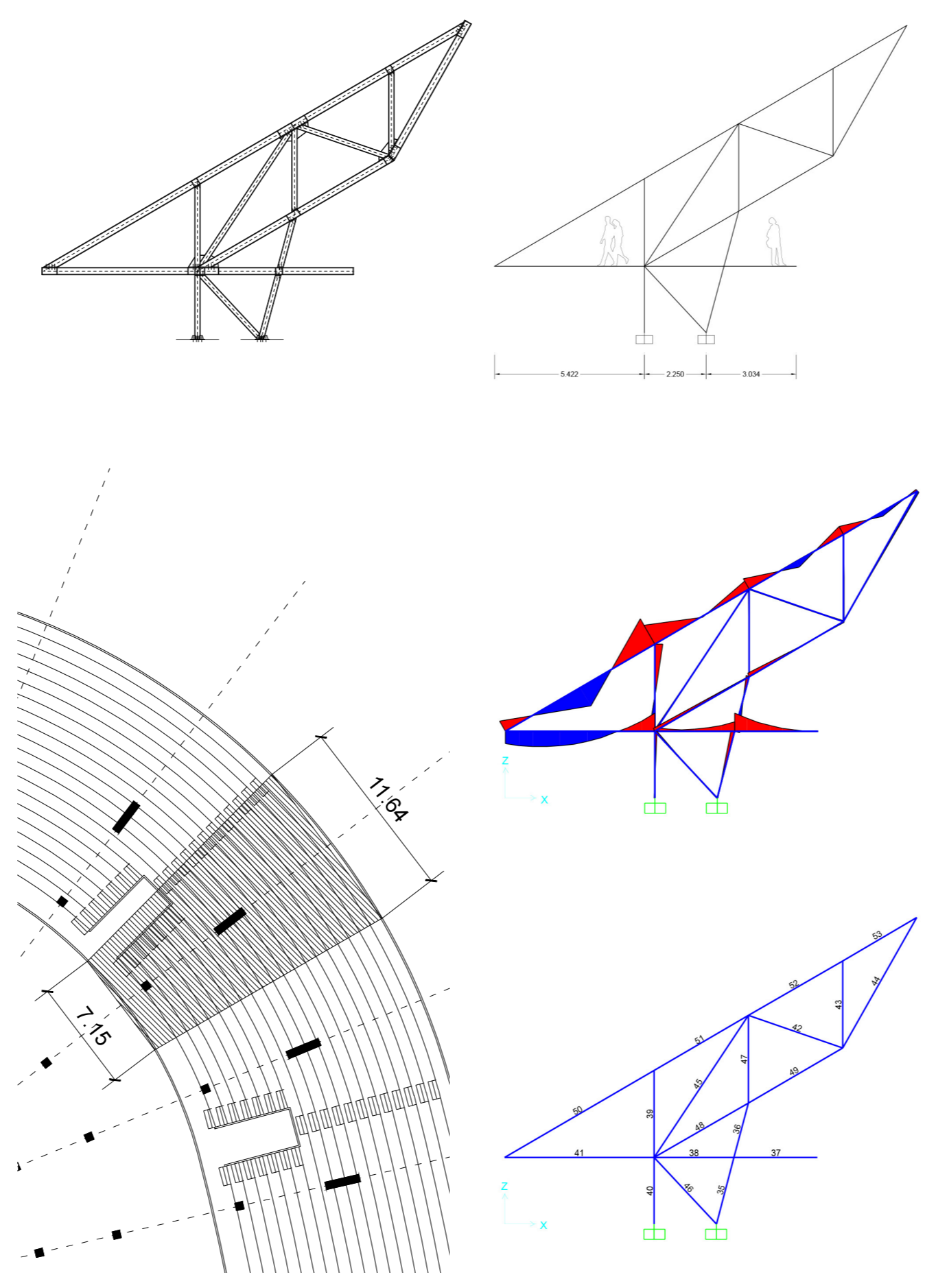
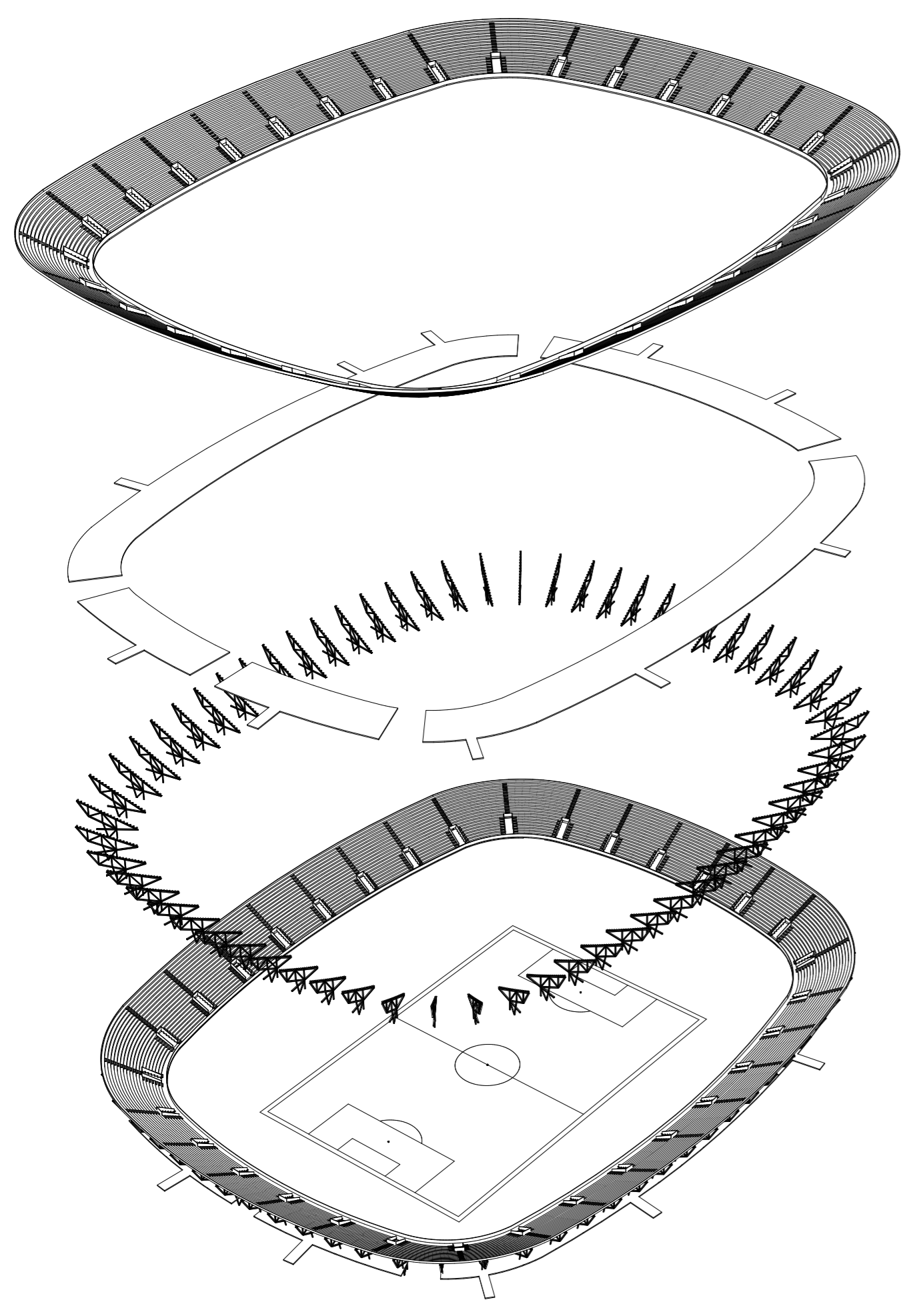
Combinazione di carico rara
q=G1+G2+Q1k+ψ0Q2k= 10.28 kN/m
Combinazione di carico frequente
q=G1+G2+ψ1Q1k+ψ2Q2k= 8.78 kN/m
Combinazione di carico quasi permanente
q=G1+G2+ψ2Q1k+ψ2Q2k= 8.28 kN/m

Verifica a compressione SLE
(Considero solo i momenti flettenti positivi)

Combinazione di carico rara
σc < 0.6*fck = 168 daN/cm²
Si considera il carico maggiore. (asse x)
qx= q*Ly⁴ / (k*Lx⁴+Ly⁴)= 5.95 kN/m
Mx= 1/8*qx*lx²= 89.11 kNm
Asse neutro
x=(n*Asx/b)*(-1+√(1+(2*b*d/n*Asx)))= 8.77 cm
Sforzo di compressione
σc=2*Mx/(b*x*(d-x/3))= 84.39 daN/cm²
VERIFICATO

Combinazione di carico frequente
σc < 0.8*fyk = 3600 daN/cm²
Si considera il carico maggiore. (sull'asse x)
qx= q*Ly⁴ / (k*Lx⁴+Ly⁴)= 5.08 kN/m
Mx= 1/8*qx*lx²= 76.11 kNm
Asse neutro
x=(n*Asx/b)*(-1+√(1+(2*b*d/n*Asx)))= 8.77 cm
Sforzo di compressione
σc=2*Mx/(b*x*(d-x/3))= 72.07 daN/cm²
VERIFICATO

Combinazione di carico rara
σc < 0.45*fck = 126 daN/cm²
Si considera il carico maggiore. (asse x)
qx= q*Ly⁴ / (k*Lx⁴+Ly⁴)
Mx= 1/8*qx*lx²
Asse neutro
x=(n*Asx/b)*(-1+√(1+(2*b*d/n*Asx)))= 8.77 cm
Sforzo di compressione
σc=2*Mx/(b*x*(d-x/3))= 67.97 daN/cm²
VERIFICATO



Progetto trave reticolare in acciaio del secondo anello

Analisi dei carichi [ALLEGATO A]

trave catino secondo anello
- HEB 260 (UNI 5397-64)= 0.93 kN/m
- HEB 200 (UNI 5397-64)= 0.613 kN/m
- Elemento per gradonata in C.A. prefabbricato (24kN/m³+0,15m*9,74m)= 35.06 kN/m
- Carico di esercizio (D.M. 2008, tab.3.1 Il cat C3)= 3.00 kN/m
totale= 39,60 kN/m

solaio piano 4p
- HEB 260 (UNI 5397-64)= 0.93 kN/m
- HEB 200 (UNI 5397-64)= 0.613 kN/m
- Lamiera grecata (0,12daN/m²+9,74m)= 1.17
- Sottofondo cls alleggerito= 10.91 kN/m
(14kN/m³+0,08m*9,74m)
- Carico di esercizio (D.M. 2008, tab.3.1 Il cat C3)= 3.00 kN/m
totale= 16,62 kN/m

Verifica abbassamento (D.M. 2008, tab 4.2.X)
famm = L/300
L1= 5.422 m
L2= 3.034 m
L3= 6.084 m

famm1= 1.81 cm
famm2= 1.01 cm
famm3= 2.03 cm

f1= 0.04 cm
f2= 0.90 cm
f3= 0.90 cm

Verifica presso/tenso flessione (D.M. 2008, 4.2.12)
fyd acciaio s355= 338095 kN/m²
HEB 260 A (area)= 0.018 m²
HEB 260 Wx = 0.00115 m³
HEB 200 A (area)= 0.0078 m²
HEB 200 Wx = 0.00057 m³

σ= Nsd/A + Msd/ Wpl
σ<fyd

Progetto pilastro in CA [cls 32/40 - acciaio b450C]

Pilastro B
Area influenza B [ALLEGATO A]= 65.33 m²

Analisi dei carichi
- Peso proprio pilastro -1p (0,4*0,4)=14.60kN
- Peso proprio pilastro -2p (0,5*0,7)=34.83 kN
- Peso proprio pilastro -3p (0,7*1,6)=91.28 kN
- Carichi trave 2a (Vb)= 679.35 kN
- Solaio= 671.59 kN
- Carico di esercizio 326.65 kN

Pilastro -1p - Progetto pilastro 0,4*0,4
Combinazione carico SLU [ALLEGATO B]
G1+yG1= 18.98 kN
G2+yG2= 2026.41 kN
Q+yQ= 489.98 kN
Nsd= 2535.37 kN

Acu= N/fcd= 1398 cm²
pilastro ideale L= 37cm
verifica area Acu<(0,4*0,4)
Ac (0,4*0,4)= 1600 cm²
Area acciaio
As=1%Ac
6 ø 20
As= 18.85
Interasse staffe i<12 ø long (0.24m)
Area staffe ø> 1/4 ø long (0.5 cm²)
1 ø10/15 con A= 0.79 cm²

Pilastro -2p - Progetto pilastro 0,5*0,7
Combinazione carico SLU [ALLEGATO B]
G1+yG1= 64.25 kN
G2+yG2= 4052.83 kN
Q+yQ= 979.95 kN
Nsd= 5079.03 kN

Acu= N/fcd= 2810 cm²
pilastro ideale L= 53 cm²
verifica area Acu<(0,5*0,7)
Ac (0,5*0,7)= 3500 cm²
Area acciaio
As=1%Ac= 35 cm²
8 ø 24
As= 36,19 cm²

Interasse staffe i<12 ø long (0.29 m)
Area staffe ø> 1/4 ø long (0.6 cm²)
1 ø10/15 con A=0.79 cm²

Pilastro -3p - Progetto pilastro 0,7*1,6
Combinazione carico SLU [ALLEGATO B]
G1+yG1= 220.15 kN
G2+yG2= 12158.48 kN
Q+yQ= 2939.85 kN
Nsd= 15318.48 kN

Acu= N/fcd= 8445 cm²
pilastro ideale L=92 cm
verifica area Acu<(0,7*1,6)
Ac (0,7*1,6)= 11200 cm²
Area acciaio
As=1%Ac= 112 cm²
20 ø 28
As= 123.15 cm²
Interasse staffe i<12 ø long (0.34 m)
Area staffe ø> 1/4 ø long (0.7 cm²)
1 ø10/15 con A= 0.79 cm²

Verifica pilastro
Nrd=0.8*fcd*Ac+fyd*As= 16735 kN
Nrd>Nsd VERIFICATO

Verifica a stabilità pilastro 0,7*1,6
Luce di libera inflessione L0=β*L= 1.63 m
a= 0.7 m
b= 1.6 m
raggi di inerzia
py = a*(1/12)/2= 0.20 m
px = b*(1/12)/2= 0.46 m
λ = L0/pmin= 8.07
λ < 50 ω=1,00
ocamm= 12.25 N/mm²
(per pilastri con b>a>25cm ridurre del 70%)
= 8.58 N/mm²
osamm= 255 N/mm²
area ideale Ai
Ai= Ac+15*As
σc = ω*N/Ai= 1.17 N/mm² VERIFICATO
σs = n*σc= 17.61 N/mm² VERIFICATO

Pilastro A
Area influenza A [ALLEGATO A]= 34.47 m²

Analisi dei carichi
- Peso proprio pilastro -1p (0,4*0,4)= 14.60 kN
- Peso proprio pilastro -2p (0,5*0,5)= 24.88 kN
- Peso proprio pilastro -3p (0,7*0,7)= 39.94 kN
- Carichi trave 2a (Va)= 201.82 kN
- Solaio= 343.82 kN
- Carico di esercizio= 172.35 kN

Pilastro -1p - Progetto pilastro 0,4*0,4
Combinazione carico SLU [ALLEGATO B]
G1+yG1= 18.98 kN
G2+yG2= 817.71 kN
Q+yQ= 258.53 kN
Nsd= 1095.22 kN

Acu= N/fcd= 604 cm²
pilastro ideale L= 25 cm
verifica area Acu<(0,4*0,4)
Ac (0,4*0,4)= 1600 cm²
Area acciaio
As=1%Ac=16,00 cm²
6 ø 20
As= 18.85 cm²
Interasse staffe i<12 ø long (0.24 m)
Area staffe ø> 1/4 ø long (0.5 m)
1 ø10/15 con A=0.79 cm²

Pilastro -2p - Progetto pilastro 0,5*0,5
Combinazione carico SLU [ALLEGATO B]
G1+yG1= 51.32 kN
G2+yG2= 1635.42 kN
Q+yQ= 517.05 kN
Nsd= 2203.79 kN

Acu= N/fcd= 1215 cm²
pilastro ideale L= 35 cm
verifica area Acu<(0,5*0,5)
Ac (0,5*0,5)= 2500 cm²
Area acciaio
As=1%Ac= 25 cm²
6 ø 24
As= 27.14 cm²

Interasse staffe i<12 ø long (0.288 m)
Area staffe ø> 1/4 ø long (0.6 cm²)
1 ø10/15 con A= 0.79 cm²

Pilastro -3p - Progetto pilastro 0,7*0,7
Combinazione carico SLU [ALLEGATO B]
G1+yG1= 122.21 kN
G2+yG2= 4906.27 kN
Q+yQ= 1551.15 kN
Nsd= 6579.63 kN

Acu= N/fcd= 3627 cm²
pilastro ideale L= 60 cm
verifica area Acu<(0,7*0,7)
Ac (0,7*0,7)= 4900 cm²
Area acciaio= 49 cm
As=1%Ac
8 ø 28
As= 49.26 cm²
Interasse staffe i<12 ø long (0.336 m)
Area staffe ø> 1/4 ø long (0.7 cm²)
1 ø10/15 con A=0.79 cm²

Verifica pilastro
Nrd=0.8*fcd*Ac+fyd*As= 7303.63 kN
Nrd>Nsd VERIFICATO

Verifica a stabilità pilastro 0,7*0,7
Luce di libera inflessione L0=β*L= 1.63 m
a= 0.7 m
b= 0.7 m
raggi di inerzia
py = a*(1/12)/2= 0.20 m
px = b*(1/12)/2= 0.20 m
λ = L0/pmin= 8.07
λ < 50 ω=1,00
ocamm= 12.25 N/mm²
(per pilastri con b>a>25cm ridurre del 70%)
= 8.58 N/mm²
osamm= 255 N/mm²
Area ideale Ai
Ai= Ac+15*As
σc = ω*N/Ai= 1.17 N/mm²
σs = n*σc= 17.50 N/mm²

