VERIFICA PILASTRO IN CEMENTO ARMATO

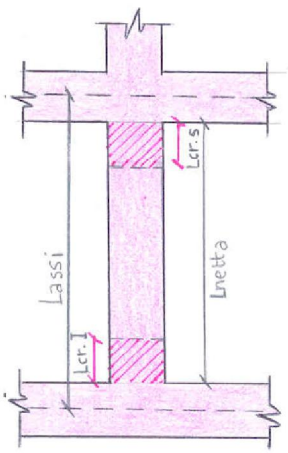
Nome pilastro : P002 (ID=47)
Metodo di verifica : stati limite - NTC08 (q=3.12)
Duttilita' : bassa senza gerarchia.
Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %.
Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.
Copriferri (assi) : longitudinali= 4 ; staffe= 3

MATERIALI

CLS : C25/30; Rck=300; fck=249; fctk=17.91; fctm=25.58; Ecm=314472;
gc=1.5; fcd=141.1; fbd=26.86; fctd=11.94; Ecu=0.35%
ACCIAIO: B450C; ftk=5175; fyk=4500; Es=2100000;
gs=1.15; fyd=3913; ftd=4500; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.
CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112; fbd(esercizio)=26.86
ACCIAIO: Sacc(rara)=3600; Coeff.Omogein.=15



SEZIONI UTILIZZATE

1) Rettangolare: base=30; alt.=30; Acls=900; iy=8.66; iz=8.66

Eccentricità e:
[4.1.2.1.2.4] pari almeno a 0,05 h ≥ 20 mm
[4.1.2.1.7.3] difetto di rettilineità pari a 1/300 dell'altezza

Distanza tra gli assi travi

Area ferri

% armatura

DESCRIZIONE ASTE E ARMATURA LONGITUDINALE

Asta

As	Se	ez	ey	Lassi	Lnet	Lcr.I	Lcr.S	Af	% arm	
1	1	2.	2.	300.	278.	47.	47.	12.57	1.396	4Ø20
2	1	2.	2.	300.	278.	47.	47.	12.57	1.396	4Ø20
3	1	2.	2.	50.	28.	0.	0.	12.57	1.396	4Ø20

Sezione — Lnetta — Lcritica inferiore e superiore [7.4.6.1.2]

La maggiore tra: l'altezza della sezione, 1/6 dell'altezza libera del pilastro, 45 cm, l'altezza libera del pilastro se questa è inferiore a 3 volte l'altezza della sezione.

[4.1.6.1.2] $A_{s,min} = \frac{0{,}10\, N_{Ed}}{f_{yd}} > 0{,}03\, A_c$

[7.4.6.2.2] $1\% \leq \rho \leq 4\%$ con ρ % geom. di armatura longitudinale

CASI DI CARICO

Nome	Descrizione	Tipo	Ses
1	SLU SENZA SISMA	SLU (statico)	1
4	SLU con SISMAX PRINC	SLU (sismico)	16
5	SLU con SISMAY PRINC	SLU (sismico)	16
10	Rara	RARA	1
11	Frequente	FREQUENTE	1
12	Quasi Perm	QUASI PERMAN.	1

Sestetti: numero di combinazioni di carico che fanno parte di un caso di carico.

Componenti di un sestetto:
Nd - Vyd - Vzd - Td - My - Mz

Le sollecitazioni comprendono eventuali eccentricità (1) e gli effetti della rigidezza nomin. (2)

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

PRESSO-FLESSIONE (incluse le imperfezioni):

Asta	Caso	NEd	MEyd		MEzd		εcls	σcls	εacc	σacc	VER
> 1	5	-5998.	46279.	1.	45617.	1.	-.017	-23.6	.007	156.7	SI
.....											
3	1	-2141.	16133.	1.	61716.	1.	-.015	-20.5	.016	336.8	SI

Sforzo normale agente di calcolo

Momento agente di calcolo

σcalcestruzzo — σacciaio

εcalcestruzzo — εacciaio

VERIFICATO

Indice del caso — Indice del sestetto

Moltiplicatore M iniziale per rispettare emin

- METODO 1: Snellezza limite

Lunghezza libera d'inflessione

Sforzo assiale adimensionale $\frac{Ned}{Ac\ fcd} = n$

SNELLEZZA LIMITE Y [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEyd inf	MEyd sup	l0	* A	° B	☼ C	nu	L lim	Lambd	VE
1	1- 1	-11574.1	7912.8	27556.8	300.	.7	1.33	1.41	.091	87.28	34.64	SI
2	4- 5	-3940.1	-10841.9	1259.7	300.	.7	1.33	1.82	.031	192.3	34.64	SI
3	1- 1	-2286.9	-48739.9	16133.1	50.	.7	1.33	2.03	.018	282.3	5.77	SI

Momenti agenti inferiore e superiore

Lambda limite λlim $\lambda lim = 20 \cdot A \cdot B \cdot C / \sqrt{n}$ (5.13 N)

Snellezza $\lambda = \frac{l_0}{i}$ (EC2 form 5.14)

SNELLEZZA LIMITE Z [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEzd inf	MEzd sup	l0	A	B	C	nu	L lim	Lambd	VE
1	5-16	-7866.5	2218.7	3012.3	300.	.7	1.33	.963	.062	72.19	34.64	SI
2	5-12	-4066.4	8737.3	8333.4	300.	.7	1.33	.746	.032	77.77	34.64	SI
3	1- 1	-2286.9	-10212.	61715.9	50.	.7	1.33	1.87	.018	259.2	5.77	SI

* $A = \frac{1}{1 + 0{,}2\ \varphi ef}$ se φef non è noto si può adottare $A = 0{,}7$ (Impostazioni → Parametri → Calcolo → Instabilità → 1. Metodo lambda limite: coefficiente A)

° $B = \sqrt{1 + 2\omega}$ se ω non è noto si può adottare $B = 1{,}1$

☼ $C = 1{,}7 - rm$ se rm non è noto, si può adottare $C = 0{,}7$

- METODO 2: Rigidezza nominale

INSTABILITA' - RIGIDEZZA NOMINALE Y [EC2 5.8.7.2]:

Asta	Caso	NEd	NB	l0	fi eff	Jn *	Jcls/Jn	② MEd/M0Ed	nu
1 inf	5- 7	-5997.9	-383885.3	300.	3.	11131.7	6.0637	1.0159	.047
2 sup	5-10	-3580.4	-383547.	300.	3.	11121.9	6.0691	1.0112	.034
3 sup	1- 1	-2140.7	-13780613	50.	3.	11100.1	6.081	1.0002	.018

Lunghezza libera d'inflessione di calcolo

Inerzia cls

INSTABILITA' - RIGIDEZZA NOMINALE Z [EC2 5.8.7.2]:

Asta	Caso	NEd	NB	l0	fi eff	Jn	Jcls/Jn	MEd/M0Ed	nu
1 inf	5- 7	-5997.9	-383885.3	300.	3.	11131.7	6.0637	1.0159	.047
2 sup	5-10	-3580.4	-383547.	300.	3.	11121.9	6.0691	1.0112	.034
3 sup	1- 1	-2140.7	-13780613	50.	3.	11100.1	6.081	1.0002	.018

⊗ φef: coefficiente efficace di viscosità n = forza assiale adimensionale: $\frac{Ned}{Ac\ fcd}$

* Jn = momento d'inerzia nominale = $\frac{EI}{Ecm}$ in cui Ecm = modulo elast. medio cls

② Med = momento totale di progetto, Moed = momento di primo ordine [EC2 5.8.7.3]

⊗ $\varphi ef = \varphi(\infty, to) \cdot M0Eqp / M0Ed$ (EC2 5.8.4 formula 5.19)

$M0Eqp$ = momento flettente del 1° ordine sotto la combinazione di carico q.p.

$M0Ed$ = momento flettente del 1° ordine sotto la combinazione di carico di progetto SLU

$\varphi(\infty, to)$ = coefficiente finale di viscosità (EC2 cap. 3.1.4 figura 3.1)

to = età del calcestruzzo (giorni)

φef è cautelativamente posto = 3 in Pilastri, tale valore può essere modificato dall'utente (Impostazioni → Parametri → Calcolo → Instabilità → 3 Rigidezza nominale)

TAGLIO Y:

Asta	Caso	VEd	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1 inf	4-10	-343.5	26009.7	92051.4	26009.7	1.01	14.	1.	SI
.....									
3 sup	1- 1	1438.6	25180.5	92051.4	25180.5	1.01	14.	1.	SI

Passo staffe

[4.1.2.1.3]

Valore di calcolo dello sforzo di taglio agente

Resistenza di calcolo a "taglio trazione"

Area dell'armatura trasversale (singola staffa)

TAGLIO Z:

Asta	Caso	VEd	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1 inf	5-12	-238.3	26298.7	92051.4	26298.7	1.01	14.	1.	SI
.....									
3 sup	1- 1	-1297.5	25180.5	92051.4	25180.5	1.01	14.	1.	SI

Resistenza a taglio

Resist. di calcolo a "taglio compressione"

cotg θ dove θ inclinazione dei puntoni di cls

% Ncls = Ned / Ncls . 100

NEd LIMITE (NEd < Nmax , Nmax=65% di Ncls ; Ncls=fcd*Ac) [7.4.4.2.2.1]:*

Asta	Caso	NEd	Nmax	Ncls	%Ncls	VE
1	5-10	-8092.4	-82543.5	-126990.	6.37	SI
2	5-14	-4258.2	-82543.5	-126990.	3.35	SI
3	4- 8	-1535.4	-82543.5	-126990.	1.21	SI

* Per le strutture in CD"B" ed in CD"A" la sollecitazione di compressione non deve eccedere, rispettivamente, il 65% ed il 55% della resistenza massima a compressione della sezione di solo cls.

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

RARE:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	σcls	σacc	VE
1|inf|	10- 1	-8607.2	6265.2	7529.8	-10.3	-94.4	SI
.....							
3|sup|	10- 1	-1591.1	12058.9	45754.4	-15.6	248.9	SI

FREQUENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
1|inf|	11- 1	-7429.9	7060.1	6842.9	-9.3	-77.7	SI
.....							
3|sup|	11- 1	-1329.	10482.8	36796.5	-12.8	199.7	SI

QUASI PERMANENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
1|inf|	12- 1	-7045.2	7292.1	6623.7	-8.9	-72.4	SI
.....							
3|sup|	12- 1	-1256.7	10026.3	34561.3	-12.	187.7	SI