

Questa seconda parte di relazione di calcolo riporta le verifiche condotte nei riguardi di :

- diagonali e ritti in acciaio dei controventi di facciata;
- giunti di collegamento controvento-struttura edificio.

I controventi in acciaio sono dimensionati per l'azione sismica corrispondente al periodo di ritorno $T=207$ anni, ovvero quello per il quale l'edificio risulta verificato secondo l'analisi non lineare; per la determinazione della sollecitazione agente sugli elementi è stata condotta anche una analisi modale, sul modello ad elementi finiti, in cui le aste controvento sono modellate con vincoli di cerniera alle estremità.

I giunti sono stati verificati con calcoli manuali sulla base, ovviamente, delle sollecitazioni ricavate tenendo conto delle eccentricità (offset strutturali inseriti nel modello) dovute alla effettiva posizione dei giunti rispetto all'asse degli elementi.

La verifica delle travi in cls cui sono ancorati i controventi è trattata nella parte 3° della relazione di calcolo.

VERIFICA DELLA SEZIONE DELLE ASTE DEI CONTROVENTI

controvento lato sud

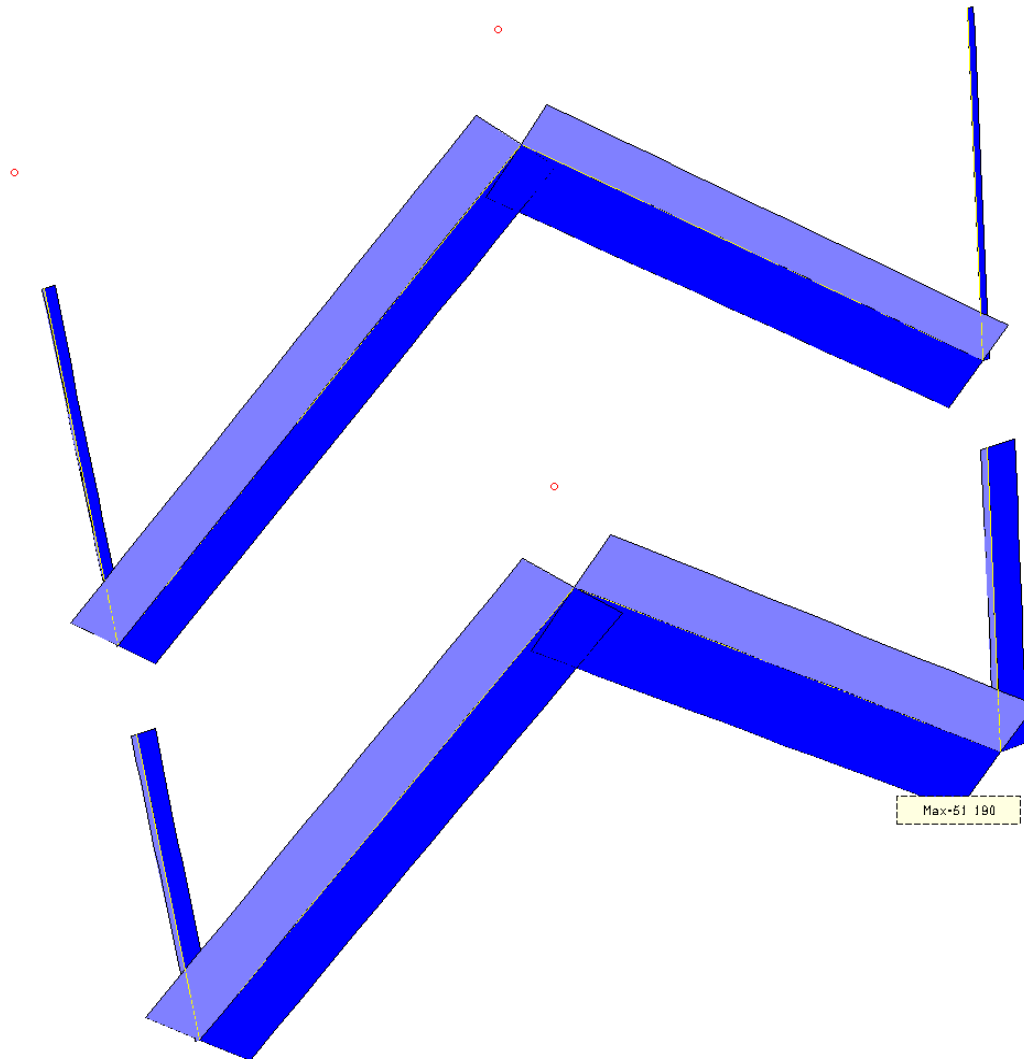


diagramma dello sforzo normale sulle aste del controvento
considerando l'involuppo di tutte le combinazioni di carico

VERIFICA DI RESISTENZA DELLE ASTE (compressione semplice)

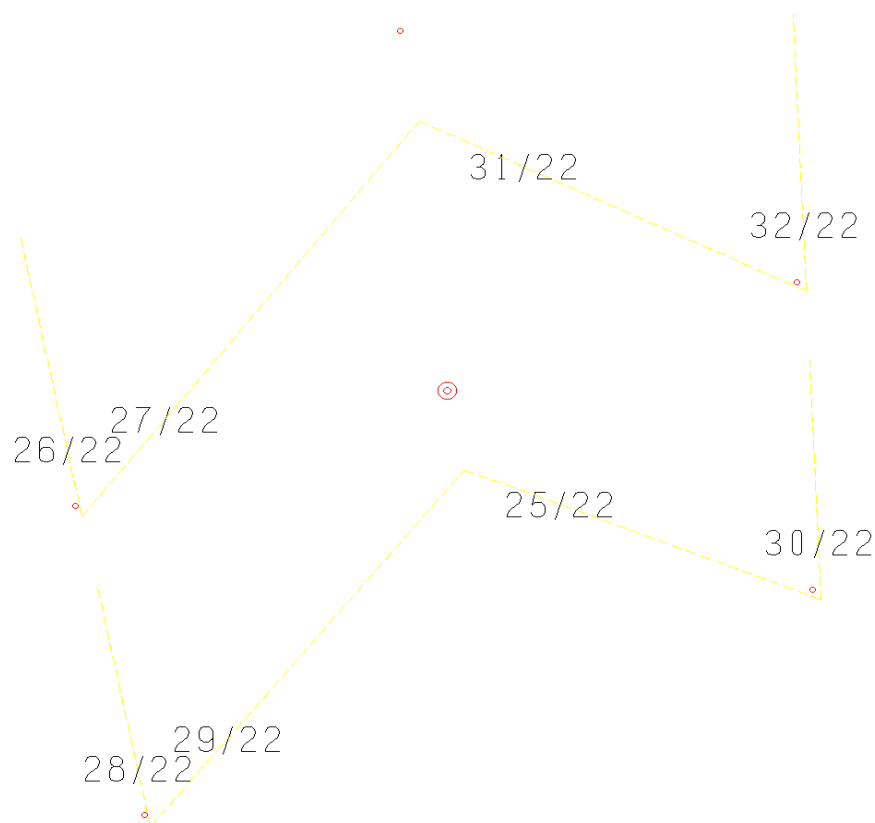


immagine della numerazione delle aste : sono visibili le colonne e i diagonali dei piani terra e primo

Il tabulato di verifica è impostato con la sezione resistente corrispondente al profilo UPN280; in taluni casi (vedi risultati evidenziati in rosso) il profilo semplice non è sufficiente : si riporta, allora, in calce la verifica della sezione composta da profilo UPN280 + piatto 240x10 che è stato progettato saldato all'anima dell'UPN.

Lavoro: **Modale Stato di fatto** Intestazione lavoro: **Scuola Terricciola**
 Elemento: **TRAVE** Metodo di verifica: **Eurocodice 3 - NTC 2018**
 Gruppo: **22** Descrizione: **CONTROVENTI**
 Tabella: **Tabella reticolare travi e pilastri**
 Tipo acciaio: **S 275** Tipo asta: **Asta semplice**
 Coeff. riduzione dell' area: **0.000** Beta piano 'yx': **1.000** Beta piano 'zx': **1.000**
 Tipologia sismica: **Senza prescrizioni aggiuntive**
 gM0: **1.050** gM1': **1.050** gM1'': **1.050** gM2: **1.250** grv: **0.000** gM0 Pf: **1.000** gM1 Pf: **1.000**
 Tipo collegamento: **saldato** Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo 'L')

ASTA NUM. 25 NI 9 NF 65 Lungh. 389.5 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq **DIAGONALE**
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-6220.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.04	0.16	Snell.'zx'=143
2	-8144.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.06	0.21	Snell.'zx'=143
3	-8686.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.06	0.23	Snell.'zx'=143
4	-4669.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.03	0.12	Snell.'zx'=143
5	-5869.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.04	0.15	Snell.'zx'=143
6	-7043.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.05	0.18	Snell.'zx'=143
7	-8797.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.06	0.23	Snell.'zx'=143
8	-6809.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.05	0.18	Snell.'zx'=143
9	-6457.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.05	0.17	Snell.'zx'=143
19	-6014.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.04	0.16	Snell.'zx'=143
20	-6220.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.04	0.16	Snell.'zx'=143
21A	-51125.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.36	1.34	Snell.'zx'=143 NON Verif.(stabilità)
21B	41465.0	--	53.40	--	0.2681	0.29	--	
21I	-37146.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.26	0.97	Snell.'zx'=143

21J 27486.0 -- 53.40 -- 0.2681 0.19 --

ASTA NUM. 26 NI 36 NF 5796 Lungh. 260.0 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb. NSd (kg) Classe Anet;Aeff (cmq) Snell.adim. cminimo I.R. I.S. Note

1	-3387.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'zx'= 95
2	-4572.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.07	Snell.'zx'= 95
3	-3944.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
4	-3489.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'zx'= 95
5	-4346.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
6	-3241.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'zx'= 95
7	-4055.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
8	-4392.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
9	-4336.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
19	-3312.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'zx'= 95
20	-3387.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'zx'= 95
21A	-6350.9	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.09	Snell.'zx'= 95
21B	842.9	--	53.40	--	0.4802	0.01	--	
21I	-5573.9	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.08	Snell.'zx'= 95
21J	65.9	--	53.40	--	0.4802	0.00	--	

ASTA NUM. 27 NI 36 NF 35 Lungh. 389.5 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq DIAGONALE
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb. NSd (kg) Classe Anet;Aeff (cmq) Snell.adim. cminimo I.R. I.S. Note

1	4982.0	--	53.40	--	0.4802	0.03	--	
2	6226.0	--	53.40	--	0.4802	0.04	--	
3	6621.0	--	53.40	--	0.4802	0.05	--	
4	3806.0	--	53.40	--	0.4802	0.03	--	
5	4353.0	--	53.40	--	0.4802	0.03	--	
6	5642.0	--	53.40	--	0.4802	0.04	--	
7	6735.0	--	53.40	--	0.4802	0.05	--	
8	5296.0	--	53.40	--	0.4802	0.04	--	
9	4986.0	--	53.40	--	0.4802	0.03	--	
19	4794.0	--	53.40	--	0.4802	0.03	--	
20	4982.0	--	53.40	--	0.4802	0.03	--	
21A	-29762.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.21	0.78	Snell.'zx'=143
21B	37298.0	--	53.40	--	0.2681	0.26	--	
21I	-19577.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.14	0.51	Snell.'zx'=143
21J	27113.0	--	53.40	--	0.2681	0.19	--	

ASTA NUM. 28 NI 37 NF 36 Lungh. 260.0 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb. NSd (kg) Classe Anet;Aeff (cmq) Snell.adim. cminimo I.R. I.S. Note

1	-5479.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.08	Snell.'zx'= 95
2	-6617.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.05	0.10	Snell.'zx'= 95
3	-5706.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.08	Snell.'zx'= 95
4	-5948.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.09	Snell.'zx'= 95
5	-6342.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.09	Snell.'zx'= 95
6	-5376.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.08	Snell.'zx'= 95
7	-5844.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.09	Snell.'zx'= 95
8	-6707.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.05	0.10	Snell.'zx'= 95
9	-6485.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.05	0.09	Snell.'zx'= 95
19	-5319.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.08	Snell.'zx'= 95
20	-5479.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.08	Snell.'zx'= 95
21A	-11961.9	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.17	Snell.'zx'= 95
21B	3319.9	--	53.40	--	0.4802	0.02	--	
21I	-10064.9	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'zx'= 95
21J	1422.9	--	53.40	--	0.4802	0.01	--	

ASTA NUM. 29 NI 37 NF 9 Lungh. 389.5 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq DIAGONALE
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb. NSd (kg) Classe Anet;Aeff (cmq) Snell.adim. cminimo I.R. I.S. Note

1	2056.0	--	53.40	--	0.4802	0.01	--	
2	3050.0	--	53.40	--	0.4802	0.02	--	
3	4050.0	--	53.40	--	0.4802	0.03	--	
4	225.1	--	53.40	--	0.4802	0.00	--	
5	1082.0	--	53.40	--	0.4802	0.01	--	
6	2729.0	--	53.40	--	0.4802	0.02	--	
7	4096.0	--	53.40	--	0.4802	0.03	--	
8	1796.0	--	53.40	--	0.4802	0.01	--	
9	1596.0	--	53.40	--	0.4802	0.01	--	
19	1947.0	--	53.40	--	0.4802	0.01	--	
20	2056.0	--	53.40	--	0.4802	0.01	--	
21A	-44033.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.31	1.15	Snell.'zx'=143 NON Verif.(stabilità)

21B	46903.0	--	53.40	--	0.2681	0.33	--
21I	-29823.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.21	0.78 Snell.'zx'=143
21J	32693.0	--	53.40	--	0.2681	0.23	--

ASTA NUM. 30 NI 65 NF 68 Lungh. 260.0 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-10270.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'zx'= 95
2	-12470.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.09	0.18	Snell.'zx'= 95
3	-11580.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.17	Snell.'zx'= 95
4	-10200.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'zx'= 95
5	-10880.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.16	Snell.'zx'= 95
6	-10690.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.16	Snell.'zx'= 95
7	-11810.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.17	Snell.'zx'= 95
8	-11980.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.17	Snell.'zx'= 95
9	-11480.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.17	Snell.'zx'= 95
19	-9951.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'zx'= 95
20	-10270.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'zx'= 95
21A	-20415.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.14	0.30	Snell.'zx'= 95
21B	4365.0	--	53.40	--	0.4802	0.03	--	
21I	-18840.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.13	0.28	Snell.'zx'= 95
21J	2790.0	--	53.40	--	0.4802	0.02	--	

ASTA NUM. 31 NI 35 NF 68 Lungh. 389.5 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq DIAGONALE
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-6484.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.05	0.17	Snell.'zx'=143
2	-8212.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.06	0.21	Snell.'zx'=143
3	-8344.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.06	0.22	Snell.'zx'=143
4	-5574.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.04	0.15	Snell.'zx'=143
5	-6371.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.04	0.17	Snell.'zx'=143
6	-7214.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.05	0.19	Snell.'zx'=143
7	-8464.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.06	0.22	Snell.'zx'=143
8	-7230.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.05	0.19	Snell.'zx'=143
9	-6911.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.05	0.18	Snell.'zx'=143
19	-6288.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.04	0.16	Snell.'zx'=143
20	-6484.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.05	0.17	Snell.'zx'=143
21A	-37999.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.27	0.99	Snell.'zx'=143
21B	27789.0	--	53.40	--	0.2681	0.19	--	
21I	-28059.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.20	0.73	Snell.'zx'=143
21J	17849.0	--	53.40	--	0.2681	0.13	--	

ASTA NUM. 32 NI 68 NF 66 Lungh. 260.0 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-2762.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.04	Snell.'zx'= 95
2	-3754.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.05	Snell.'zx'= 95
3	-3043.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.04	Snell.'zx'= 95
4	-3053.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.04	Snell.'zx'= 95
5	-3782.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
6	-2523.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.04	Snell.'zx'= 95
7	-3140.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'zx'= 95
8	-3722.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.05	Snell.'zx'= 95
9	-3696.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.05	Snell.'zx'= 95
19	-2708.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.04	Snell.'zx'= 95
20	-2762.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.04	Snell.'zx'= 95
21A	-4308.3	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
21B	-227.7	1	53.40	1.11	0.4802	0.00	0.00	Snell.'zx'= 95
21I	-3751.5	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.05	Snell.'zx'= 95
21J	-784.5	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.01	Snell.'zx'= 95

VERIFICA DELL'ASTA N°25 (diagonale piano terra) considerando la sezione composta

area UNP280 = 53,4 mmq

area sezione composta UNP280 + piatto 240x10 : 53,40+ 24 = 77,40 mmq

considerando a favore di sicurezza invariati raggio d'inerzia e snellezza della sezione poiché la tensione e, quindi, l'indice di resistenza sono proporzionali alla sezione resistente in questo caso si ha :

$1.34 \times 53,40 / 77,40 = 0.924 < 1$ VERIFICA SODDISFATTA

VERIFICA ASTA N° 29 (diagonale)

analogamente a sopra : $1.15 \times 53,4 / 77,40 = 0.793 < 1$ VERIFICA SODDISFATTA

controvento lato ovest

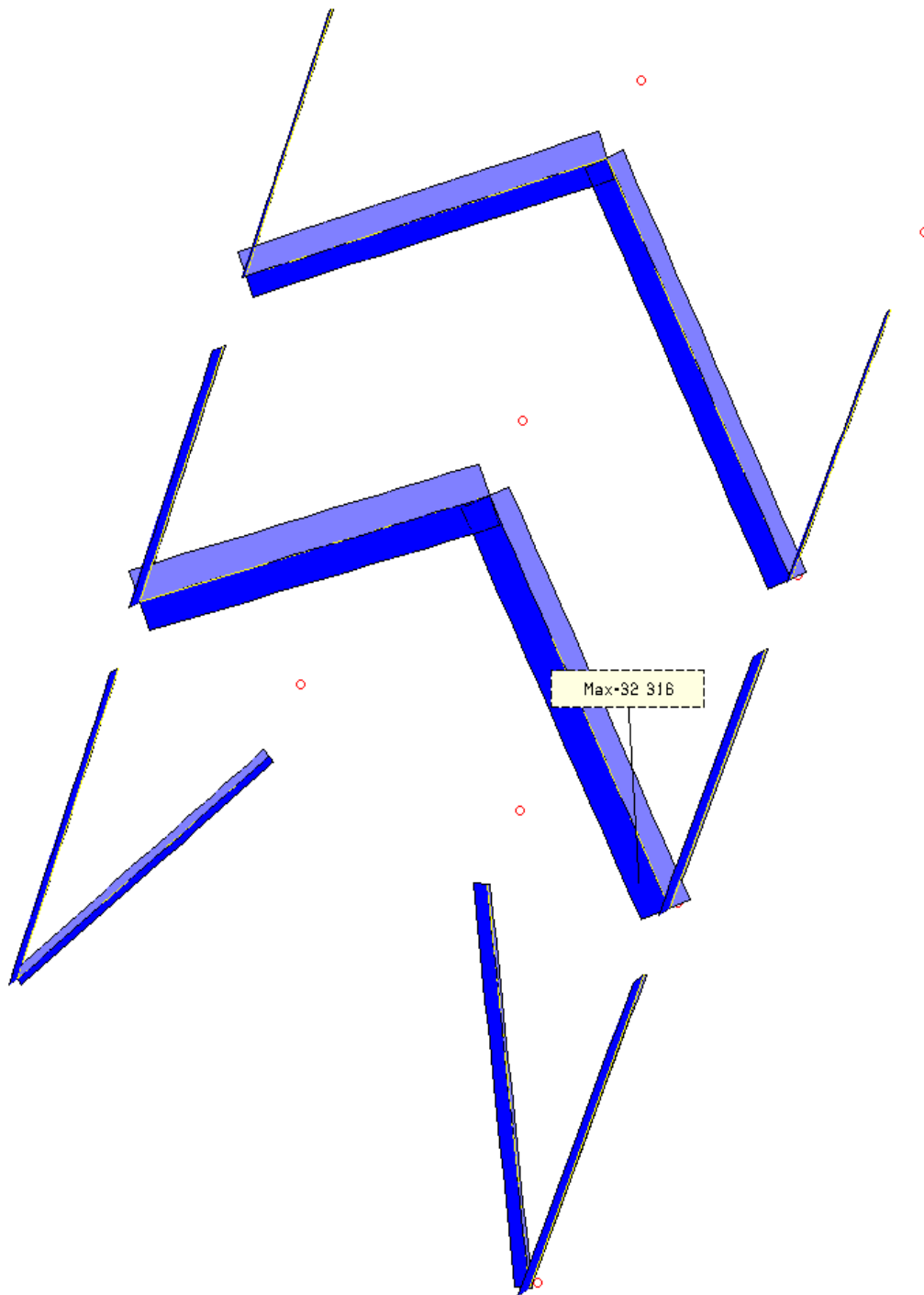


diagramma dello sforzo normale sulle aste del controvento considerando l'inviluppo di tutte le combinazioni di carico

VERIFICA DI RESISTENZA DELLE ASTE (compressione semplice)

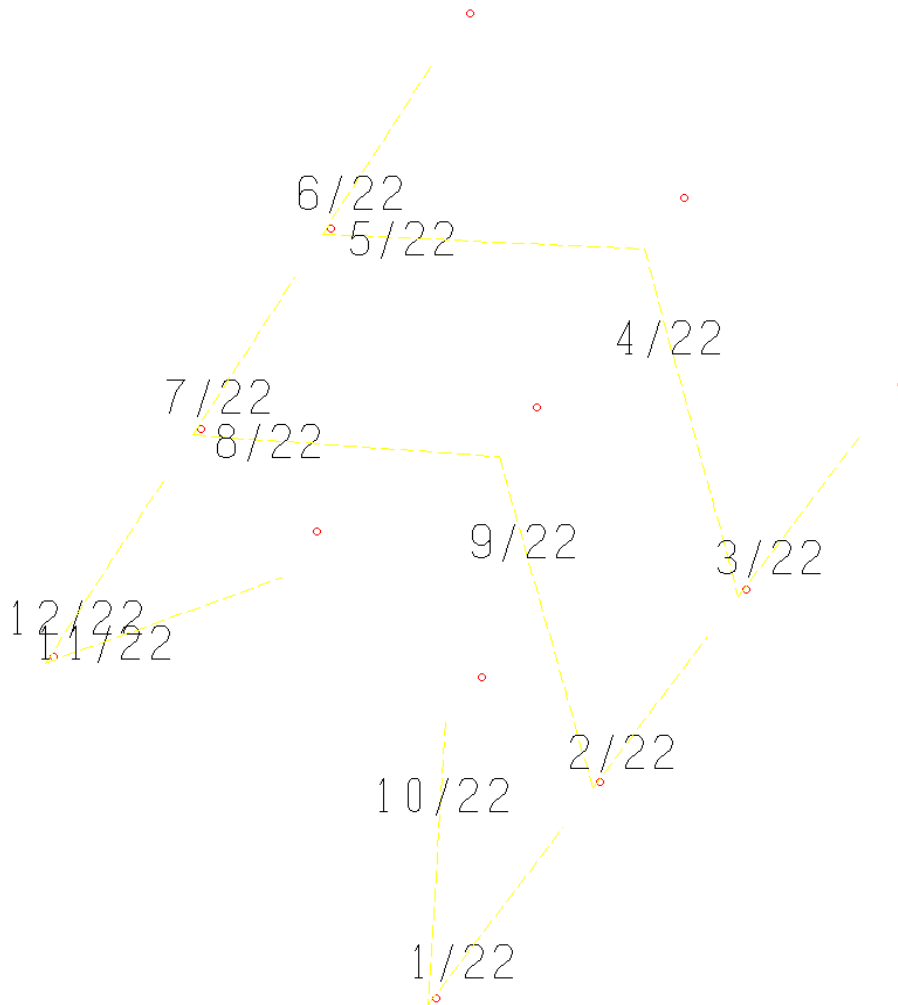


immagine della numerzione delle aste : sono visibili le colonne e i diagonali dei piani terra, primo e secondo

Il tabulato di verifica è impostato con la sezione resistente corrispondente al profilo UPN280; come si vede la verifica è soddisfatta per tutte le aste.

Lavoro: **Modale Stato di fatto** Intestazione lavoro: **Scuola Terricciola**
 Elemento: **TRAVE** Metodo di verifica: **Eurocodice 3 - NTC 2018**
 Gruppo: **22** Descrizione: **CONTROVENTI**
 Tabella: **Tabella reticolare travi e pilastri**
 Tipo acciaio: **S 275** Tipo asta: **Asta semplice**
 Coeff. riduzione dell' area: **0.000** Beta piano 'yx': **1.000** Beta piano 'zx': **1.000**
 Tipologia sismica: **Senza prescrizioni aggiuntive**
 gM0: **1.050** gM1': **1.050** gM1'': **1.050** gM2: **1.250** grv: **0.000** gM0 Pf: **1.000** gM1 Pf: **1.000**
 Tipo collegamento: **saldato** Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo 'L')

ASTA NUM. 1 NI 5943 NF 6080 Lugh. 332.0 cm SEZ. Ps UNP 280 capovolto Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-12710.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.09	0.26	Snell.'yx'=122
2	-14550.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.10	0.30	Snell.'yx'=122
3	-13500.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.09	0.28	Snell.'yx'=122
4	-14160.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.10	0.29	Snell.'yx'=122
5	-13160.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.09	0.27	Snell.'yx'=122
6	-13990.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.10	0.29	Snell.'yx'=122
7	-13720.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.10	0.28	Snell.'yx'=122
8	-14470.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.10	0.30	Snell.'yx'=122
9	-14010.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.10	0.29	Snell.'yx'=122

19	-12400.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.09	0.25	Snell.'yx'=122
20	-12710.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.09	0.26	Snell.'yx'=122
21A	-24111.3	1	53.40	1.41	0.3440	0.17	0.49	Snell.'yx'=122
21B	3531.3	--	53.40	--	0.3440	0.02	--	
21I	-20962.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.15	0.43	Snell.'yx'=122
21J	382.0	--	53.40	--	0.3440	0.00	--	

ASTA NUM. 2 NI 6080 NF 6082 Lungh. 260.0 cm SEZ. Ps UNP 280 capovolto Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-10320.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'yx'= 95
2	-12150.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.09	0.18	Snell.'yx'= 95
3	-11370.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.17	Snell.'yx'= 95
4	-11450.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.17	Snell.'yx'= 95
5	-10930.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.16	Snell.'yx'= 95
6	-11300.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.17	Snell.'yx'= 95
7	-11530.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.17	Snell.'yx'= 95
8	-11860.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.17	Snell.'yx'= 95
9	-11500.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.17	Snell.'yx'= 95
19	-10090.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'yx'= 95
20	-10320.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'yx'= 95
21A	-22971.5	1	53.40	1.11	0.4802	0.16	0.34	Snell.'yx'= 95
21B	6095.5	--	53.40	--	0.4802	0.04	--	
21I	-17571.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.12	0.26	Snell.'yx'= 95
21J	695.0	--	53.40	--	0.4802	0.00	--	

ASTA NUM. 3 NI 6082 NF 5956 Lungh. 260.0 cm SEZ. Ps UNP 280 capovolto Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-3056.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.04	Snell.'yx'= 95
2	-4069.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'yx'= 95
3	-4002.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'yx'= 95
4	-3187.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'yx'= 95
5	-3525.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'yx'= 95
6	-3285.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'yx'= 95
7	-4087.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'yx'= 95
8	-3676.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.05	Snell.'yx'= 95
9	-3675.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.05	Snell.'yx'= 95
19	-3018.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.04	Snell.'yx'= 95
20	-3056.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.04	Snell.'yx'= 95
21A	-6881.7	1	53.40	1.11	0.4802	0.05	0.10	Snell.'yx'= 95
21B	1677.7	--	53.40	--	0.4802	0.01	--	
21I	-5632.2	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.08	Snell.'yx'= 95
21J	428.2	--	53.40	--	0.4802	0.00	--	

ASTA NUM. 4 NI 5775 NF 6082 Lungh. 389.5 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq DIAGONALE
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-4401.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.03	0.12	Snell.'zx'=143
2	-4419.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.03	0.12	Snell.'zx'=143
3	-4652.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.03	0.12	Snell.'zx'=143
4	-4812.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.03	0.13	Snell.'zx'=143
5	-3559.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.02	0.09	Snell.'zx'=143
6	-5793.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.04	0.15	Snell.'zx'=143
7	-4674.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.03	0.12	Snell.'zx'=143
8	-4390.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.03	0.11	Snell.'zx'=143
9	-4132.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.03	0.11	Snell.'zx'=143
19	-4277.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.03	0.11	Snell.'zx'=143
20	-4401.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.03	0.12	Snell.'zx'=143
21A	-19724.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.14	0.52	Snell.'zx'=143
21B	12686.0	--	53.40	--	0.2681	0.09	--	
21I	-24351.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.17	0.64	Snell.'zx'=143
21J	17313.0	--	53.40	--	0.2681	0.12	--	

ASTA NUM. 5 NI 6071 NF 5775 Lungh. 389.5 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq DIAGONALE
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	2659.0	--	53.40	--	0.2681	0.02	--	
2	2271.0	--	53.40	--	0.2681	0.02	--	
3	2592.0	--	53.40	--	0.2681	0.02	--	
4	2811.0	--	53.40	--	0.2681	0.02	--	
5	1557.0	--	53.40	--	0.2681	0.01	--	
6	3761.0	--	53.40	--	0.2681	0.03	--	
7	2606.0	--	53.40	--	0.2681	0.02	--	

8	2346.0	--	53.40	--	0.2681	0.02	--
9	2103.0	--	53.40	--	0.2681	0.01	--
19	2544.0	--	53.40	--	0.2681	0.02	--
20	2659.0	--	53.40	--	0.2681	0.02	--
21A	-14517.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.10	0.38 Snell.'zx'=143
21B	18467.0	--	53.40	--	0.2681	0.13	--
21I	-18934.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.13	0.50 Snell.'zx'=143
21J	22884.0	--	53.40	--	0.2681	0.16	--

ASTA NUM. 6 NI 6071 NF 6077 Lungh. 260.0 cm SEZ. Ps UNP 280 capovolto Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-3418.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'yx'= 95
2	-4403.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'yx'= 95
3	-4545.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.07	Snell.'yx'= 95
4	-3310.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'yx'= 95
5	-3504.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'yx'= 95
6	-3832.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'yx'= 95
7	-4642.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.07	Snell.'yx'= 95
8	-3891.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'yx'= 95
9	-3818.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'yx'= 95
19	-3343.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'yx'= 95
20	-3418.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'yx'= 95
21A	-5787.6	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.08	Snell.'yx'= 95
21B	217.6	--	53.40	--	0.4802	0.00	--	
21I	-5944.4	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.09	Snell.'yx'= 95
21J	374.4	--	53.40	--	0.4802	0.00	--	

ASTA NUM. 7 NI 6070 NF 6071 Lungh. 260.0 cm SEZ. Ps UNP 280 capovolto Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-9516.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.14	Snell.'yx'= 95
2	-11200.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.16	Snell.'yx'= 95
3	-10320.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'yx'= 95
4	-10340.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'yx'= 95
5	-10020.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'yx'= 95
6	-10050.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'yx'= 95
7	-10490.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'yx'= 95
8	-10970.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.16	Snell.'yx'= 95
9	-10560.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'yx'= 95
19	-9257.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.06	0.14	Snell.'yx'= 95
20	-9516.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.14	Snell.'yx'= 95
21A	-19190.7	1	53.40	1.11	0.4802	0.13	0.28	Snell.'yx'= 95
21B	3990.7	--	53.40	--	0.4802	0.03	--	
21I	-14052.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.10	0.21	Snell.'yx'= 95
21J	-1148.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.02	Snell.'yx'= 95

ASTA NUM. 8 NI 6070 NF 1029 Lungh. 389.5 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq DIAGONALE
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	1553.0	--	53.40	--	0.4802	0.01	--	
2	592.7	--	53.40	--	0.4802	0.00	--	
3	1301.0	--	53.40	--	0.4802	0.01	--	
4	1641.0	--	53.40	--	0.4802	0.01	--	
5	-213.4	1	53.40	1.66	0.2681	0.00	0.01	Snell.'zx'=143
6	3103.0	--	53.40	--	0.2681	0.02	--	
7	1328.0	--	53.40	--	0.2681	0.01	--	
8	741.3	--	53.40	--	0.2681	0.01	--	
9	563.3	--	53.40	--	0.2681	0.00	--	
19	1462.0	--	53.40	--	0.2681	0.01	--	
20	1553.0	--	53.40	--	0.2681	0.01	--	
21A	-22113.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.16	0.58	Snell.'zx'=143
21B	24223.0	--	53.40	--	0.2681	0.17	--	
21I	-27244.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.19	0.71	Snell.'zx'=143
21J	29354.0	--	53.40	--	0.2681	0.21	--	

ASTA NUM. 9 NI 1029 NF 6080 Lungh. 389.5 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq DIAGONALE
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-6143.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.04	0.16	Snell.'zx'=143
2	-6320.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.04	0.17	Snell.'zx'=143
3	-6711.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.05	0.18	Snell.'zx'=143
4	-6674.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.05	0.17	Snell.'zx'=143
5	-4895.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.03	0.13	Snell.'zx'=143

6	-8163.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.06	0.21	Snell.'zx'=143
7	-6784.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.05	0.18	Snell.'zx'=143
8	-6105.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.04	0.16	Snell.'zx'=143
9	-5810.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.04	0.15	Snell.'zx'=143
19	-5979.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.04	0.16	Snell.'zx'=143
20	-6143.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.04	0.16	Snell.'zx'=143
21A	-25831.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.18	0.68	Snell.'zx'=143
21B	15967.0	--	53.40	--	0.2681	0.11	--	
21I	-32250.0	1	53.40	1.66	0.2681	0.23	0.84	Snell.'zx'=143
21J	22386.0	--	53.40	--	0.2681	0.16	--	

ASTA NUM. 10 NI 6044 NF 5943 Lungh. 373.0 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq DIAGONALE
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb. NSd (kg) Classe Anet;Aeff (cmq) Snell.adim. c.minimo I.R. I.S. Note

1	-7149.0	1	53.40	1.59	0.2874	0.05	0.17	Snell.'zx'=137
2	-7950.0	1	53.40	1.59	0.2874	0.06	0.19	Snell.'zx'=137
3	-7472.0	1	53.40	1.59	0.2874	0.05	0.18	Snell.'zx'=137
4	-7932.0	1	53.40	1.59	0.2874	0.06	0.19	Snell.'zx'=137
5	-7094.0	1	53.40	1.59	0.2874	0.05	0.17	Snell.'zx'=137
6	-7999.0	1	53.40	1.59	0.2874	0.06	0.20	Snell.'zx'=137
7	-7558.0	1	53.40	1.59	0.2874	0.05	0.18	Snell.'zx'=137
8	-7952.0	1	53.40	1.59	0.2874	0.06	0.19	Snell.'zx'=137
9	-7597.0	1	53.40	1.59	0.2874	0.05	0.19	Snell.'zx'=137
19	-6953.0	1	53.40	1.59	0.2874	0.05	0.17	Snell.'zx'=137
20	-7149.0	1	53.40	1.59	0.2874	0.05	0.17	Snell.'zx'=137
21A	-13813.0	1	53.40	1.59	0.2874	0.10	0.34	Snell.'zx'=137
21B	2373.0	--	53.40	--	0.2874	0.02	--	
21I	-14572.5	1	53.40	1.59	0.2874	0.10	0.36	Snell.'zx'=137
21J	3132.5	--	53.40	--	0.2874	0.02	--	

ASTA NUM. 11 NI 6078 NF 6065 Lungh. 373.0 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq DIAGONALE
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb. NSd (kg) Classe Anet;Aeff (cmq) Snell.adim. c.minimo I.R. I.S. Note

1	969.1	--	53.40	--	0.2874	0.01	--	
2	831.0	--	53.40	--	0.2874	0.01	--	
3	876.9	--	53.40	--	0.2874	0.01	--	
4	972.0	--	53.40	--	0.2874	0.01	--	
5	496.0	--	53.40	--	0.2874	0.00	--	
6	1216.0	--	53.40	--	0.2874	0.01	--	
7	908.4	--	53.40	--	0.2874	0.01	--	
8	855.8	--	53.40	--	0.2874	0.01	--	
9	753.6	--	53.40	--	0.2874	0.01	--	
19	909.7	--	53.40	--	0.2874	0.01	--	
20	969.1	--	53.40	--	0.2874	0.01	--	
21A	-5048.5	1	53.40	1.59	0.2874	0.04	0.12	Snell.'zx'=137
21B	6333.9	--	53.40	--	0.2874	0.04	--	
21I	-6391.8	1	53.40	1.59	0.2874	0.04	0.16	Snell.'zx'=137
21J	7677.2	--	53.40	--	0.2874	0.05	--	

ASTA NUM. 12 NI 6078 NF 6070 Lungh. 332.0 cm SEZ. Ps UNP 280 capovolto Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb. NSd (kg) Classe Anet;Aeff (cmq) Snell.adim. c.minimo I.R. I.S. Note

1	-8605.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.06	0.18	Snell.'yx'=122
2	-10020.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.07	0.20	Snell.'yx'=122
3	-8956.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.06	0.18	Snell.'yx'=122
4	-9355.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.07	0.19	Snell.'yx'=122
5	-9048.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.06	0.18	Snell.'yx'=122
6	-8854.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.06	0.18	Snell.'yx'=122
7	-9113.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.06	0.19	Snell.'yx'=122
8	-9949.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.07	0.20	Snell.'yx'=122
9	-9524.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.07	0.19	Snell.'yx'=122
19	-8347.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.06	0.17	Snell.'yx'=122
20	-8605.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.06	0.18	Snell.'yx'=122
21A	-14049.3	1	53.40	1.41	0.3440	0.10	0.29	Snell.'yx'=122
21B	491.3	--	53.40	--	0.3440	0.00	--	
21I	-10744.6	1	53.40	1.41	0.3440	0.08	0.22	Snell.'yx'=122
21J	-2813.4	1	53.40	1.41	0.3440	0.02	0.06	Snell.'yx'=122

controvento lato nord

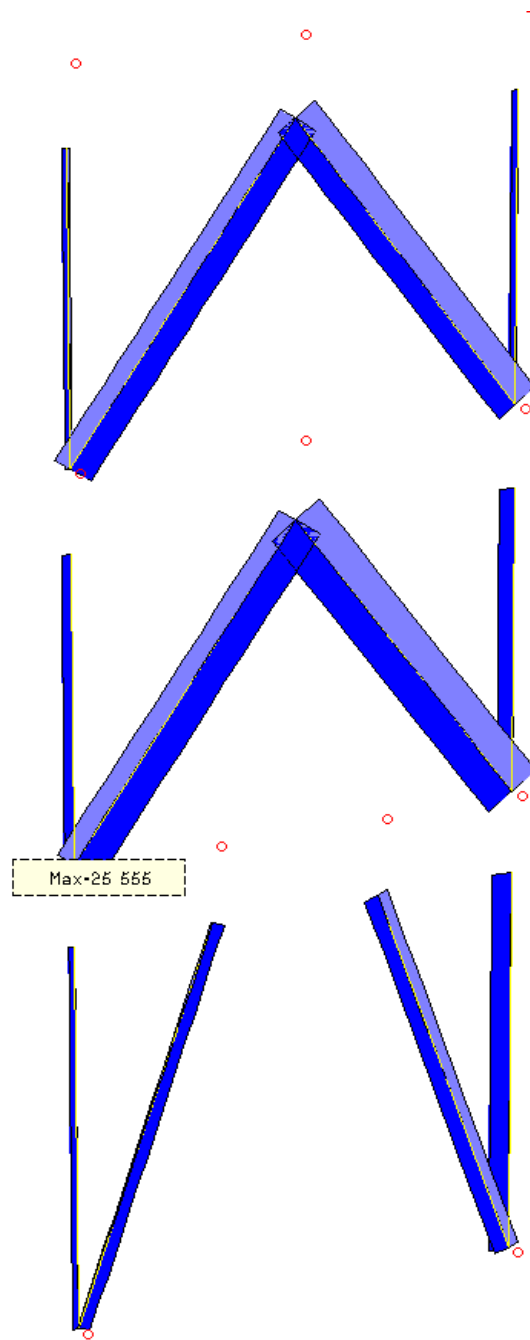


diagramma dello sforzo normale sulle aste del controvento nord considerando l'involuppo di tutte le combinazioni di carico

VERIFICA DI RESISTENZA DELLE ASTE (compressione semplice)

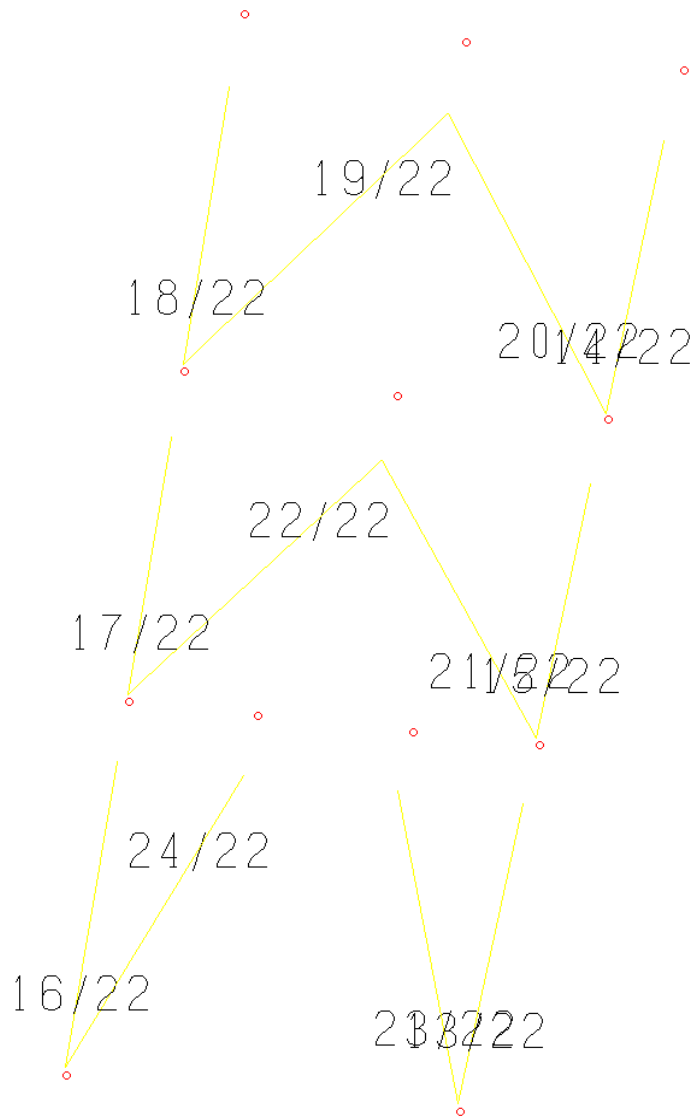


immagine della numerazione delle aste : sono visibili le colonne e i diagonali dei piani terra, primo e secondo

Il tabulato di verifica è impostato con la sezione resistente corrispondente al profilo UPN280; come si vede la verifica è soddisfatta per tutte le aste.

Lavoro: **Modale Stato di fatto** Intestazione lavoro: **Scuola Terricciola**
 Elemento: **TRAVE** Metodo di verifica: **Eurocodice 3 - NTC 2018**
 Gruppo: **22** Descrizione: **CONTROVENTI**
 Tabella: **Tabella reticolare travi e pilastri**
 Tipo acciaio: **S 275** Tipo asta: **Asta semplice**
 Coeff. riduzione dell' area: **0.000** Beta piano 'yx': **1.000** Beta piano 'zx': **1.000**
 Tipologia sismica: **Senza prescrizioni aggiuntive**
 gM0: **1.050** gM1': **1.050** gM1'': **1.050** gM2: **1.250** grv: **0.000** gM0 Pf: **1.000** gM1 Pf: **1.000**
 Tipo collegamento: **saldato** Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo 'L')

ASTA NUM. 13 NI 6055 NF 6051 Lungh. 332.0 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-12160.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.09	0.25	Snell.'zx'=122
2	-14630.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.10	0.30	Snell.'zx'=122
3	-13370.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.09	0.27	Snell.'zx'=122

4	-12300.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.09	0.25	Snell.'zx'=122
5	-12800.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.09	0.26	Snell.'zx'=122
6	-12520.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.09	0.26	Snell.'zx'=122
7	-13530.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.09	0.28	Snell.'zx'=122
8	-14050.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.10	0.29	Snell.'zx'=122
9	-13340.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.09	0.27	Snell.'zx'=122
19	-11770.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.08	0.24	Snell.'zx'=122
20	-12160.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.09	0.25	Snell.'zx'=122
21A	-16835.2	1	53.40	1.41	0.3440	0.12	0.34	Snell.'zx'=122
21B	-2200.8	1	53.40	1.41	0.3440	0.02	0.04	Snell.'zx'=122
21I	-16539.8	1	53.40	1.41	0.3440	0.12	0.34	Snell.'zx'=122
21J	-2496.2	1	53.40	1.41	0.3440	0.02	0.05	Snell.'zx'=122

ASTA NUM. 14 NI 6053 NF 6054 Lungh. 260.0 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-3588.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.05	Snell.'zx'= 95
2	-4066.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
3	-3880.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
4	-4050.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
5	-3626.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.05	Snell.'zx'= 95
6	-4374.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
7	-3990.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
8	-4048.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
9	-4004.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
19	-3520.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'zx'= 95
20	-3588.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.05	Snell.'zx'= 95
21A	-5387.5	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.08	Snell.'zx'= 95
21B	-530.5	1	53.40	1.11	0.4802	0.00	0.01	Snell.'zx'= 95
21I	-4975.2	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.07	Snell.'zx'= 95
21J	-942.8	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.01	Snell.'zx'= 95

ASTA NUM. 15 NI 6051 NF 6053 Lungh. 260.0 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-9955.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'zx'= 95
2	-12040.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.18	Snell.'zx'= 95
3	-11000.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.16	Snell.'zx'= 95
4	-10370.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'zx'= 95
5	-10750.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.16	Snell.'zx'= 95
6	-10230.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'zx'= 95
7	-11200.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.16	Snell.'zx'= 95
8	-11660.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.17	Snell.'zx'= 95
9	-11250.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.08	0.16	Snell.'zx'= 95
19	-9684.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.14	Snell.'zx'= 95
20	-9955.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.07	0.15	Snell.'zx'= 95
21A	-12523.1	1	53.40	1.11	0.4802	0.09	0.18	Snell.'zx'= 95
21B	-3362.9	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'zx'= 95
21I	-13163.6	1	53.40	1.11	0.4802	0.09	0.19	Snell.'zx'= 95
21J	-2722.4	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.04	Snell.'zx'= 95

ASTA NUM. 16 NI 6049 NF 6042 Lungh. 332.0 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-4044.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.03	0.08	Snell.'zx'=122
2	-4802.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.03	0.10	Snell.'zx'=122
3	-4448.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.03	0.09	Snell.'zx'=122
4	-4434.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.03	0.09	Snell.'zx'=122
5	-4520.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.03	0.09	Snell.'zx'=122
6	-4146.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.03	0.08	Snell.'zx'=122
7	-4486.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.03	0.09	Snell.'zx'=122
8	-4762.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.03	0.10	Snell.'zx'=122
9	-4607.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.03	0.09	Snell.'zx'=122
19	-3959.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.03	0.08	Snell.'zx'=122
20	-4044.0	1	53.40	1.41	0.3440	0.03	0.08	Snell.'zx'=122
21A	-4916.4	1	53.40	1.41	0.3440	0.03	0.10	Snell.'zx'=122
21B	-1755.6	1	53.40	1.41	0.3440	0.01	0.04	Snell.'zx'=122
21I	-4378.6	1	53.40	1.41	0.3440	0.03	0.09	Snell.'zx'=122
21J	-2293.4	1	53.40	1.41	0.3440	0.02	0.05	Snell.'zx'=122

ASTA NUM. 17 NI 6042 NF 6038 Lungh. 260.0 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-5772.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.08	Snell.'zx'= 95

2	-6719.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.05	0.10	Snell.'zx'= 95
3	-6258.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.09	Snell.'zx'= 95
4	-6393.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.09	Snell.'zx'= 95
5	-6182.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.09	Snell.'zx'= 95
6	-6356.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.09	Snell.'zx'= 95
7	-6350.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.09	Snell.'zx'= 95
8	-6668.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.05	0.10	Snell.'zx'= 95
9	-6478.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.05	0.09	Snell.'zx'= 95
19	-5647.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.08	Snell.'zx'= 95
20	-5772.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.04	0.08	Snell.'zx'= 95
21A	-7484.3	1	53.40	1.11	0.4802	0.05	0.11	Snell.'zx'= 95
21B	-1987.7	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.03	Snell.'zx'= 95
21	-6689.8	1	53.40	1.11	0.4802	0.05	0.10	Snell.'zx'= 95
21J	-2782.2	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.04	Snell.'zx'= 95

ASTA NUM. 18 NI 6038 NF 6035 Lungh. 260.0 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq COLONNA
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-1450.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.02	Snell.'zx'= 95
2	-1631.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.02	Snell.'zx'= 95
3	-1814.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.03	Snell.'zx'= 95
4	-1386.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.02	Snell.'zx'= 95
5	-1271.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.02	Snell.'zx'= 95
6	-2048.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.03	Snell.'zx'= 95
7	-1841.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.03	Snell.'zx'= 95
8	-1507.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.02	Snell.'zx'= 95
9	-1467.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.02	Snell.'zx'= 95
19	-1420.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.02	Snell.'zx'= 95
20	-1450.0	1	53.40	1.11	0.4802	0.01	0.02	Snell.'zx'= 95
21A	-4059.5	1	53.40	1.11	0.4802	0.03	0.06	Snell.'zx'= 95
21B	1667.5	--	53.40	--	0.4802	0.01	--	
21I	-3233.5	1	53.40	1.11	0.4802	0.02	0.05	Snell.'zx'= 95
21J	841.5	--	53.40	--	0.4802	0.01	--	

ASTA NUM. 19 NI 6067 NF 6038 Lungh. 319.1 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq DIAGONALE
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	-3270.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.02	0.06	Snell.'zx'=117
2	-3448.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.02	0.07	Snell.'zx'=117
3	-2624.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.02	0.05	Snell.'zx'=117
4	-4824.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.03	0.09	Snell.'zx'=117
5	-3843.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.03	0.07	Snell.'zx'=117
6	-3548.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.02	0.07	Snell.'zx'=117
7	-2692.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.02	0.05	Snell.'zx'=117
8	-3947.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.03	0.08	Snell.'zx'=117
9	-3942.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.03	0.08	Snell.'zx'=117
19	-3238.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.02	0.06	Snell.'zx'=117
20	-3270.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.02	0.06	Snell.'zx'=117
21A	-20884.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.15	0.40	Snell.'zx'=117
21B	15236.0	--	53.40	--	0.3647	0.11	--	
21I	-15158.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.11	0.29	Snell.'zx'=117
21J	9510.0	--	53.40	--	0.3647	0.07	--	

ASTA NUM. 20 NI 6053 NF 6067 Lungh. 319.1 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq DIAGONALE
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
1	1866.0	--	53.40	--	0.3647	0.01	--	
2	1753.0	--	53.40	--	0.3647	0.01	--	
3	995.9	--	53.40	--	0.3647	0.01	--	
4	3301.0	--	53.40	--	0.3647	0.02	--	
5	2328.0	--	53.40	--	0.3647	0.02	--	
6	1907.0	--	53.40	--	0.3647	0.01	--	
7	1049.0	--	53.40	--	0.3647	0.01	--	
8	2335.0	--	53.40	--	0.3647	0.02	--	
9	2365.0	--	53.40	--	0.3647	0.02	--	
19	1856.0	--	53.40	--	0.3647	0.01	--	
20	1866.0	--	53.40	--	0.3647	0.01	--	
21A	-17351.8	1	53.40	1.36	0.3647	0.12	0.33	Snell.'zx'=117
21B	20625.8	--	53.40	--	0.3647	0.14	--	
21I	-11427.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.08	0.22	Snell.'zx'=117
21J	14701.0	--	53.40	--	0.3647	0.10	--	

ASTA NUM. 21 NI 6051 NF 6068 Lungh. 319.1 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq DIAGONALE
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	c.minimo	I.R.	I.S.	Note
---------	----------	--------	-----------------	-------------	----------	------	------	------

1	375.3	--	53.40	--	0.3647	0.00	--	
2	-332.5	1	53.40	1.36	0.3647	0.00	0.01	Snell.'zx'=117
3	-1149.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.01	0.02	Snell.'zx'=117
4	2233.0	--	53.40	--	0.3647	0.02	--	
5	704.6	--	53.40	--	0.3647	0.00	--	
6	400.3	--	53.40	--	0.3647	0.00	--	
7	-1094.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.01	0.02	Snell.'zx'=117
8	599.0	--	53.40	--	0.3647	0.00	--	
9	736.3	--	53.40	--	0.3647	0.01	--	
19	411.9	--	53.40	--	0.3647	0.00	--	
20	375.3	--	53.40	--	0.3647	0.00	--	
21A	-24305.2	1	53.40	1.36	0.3647	0.17	0.47	Snell.'zx'=117
21B	25226.8	--	53.40	--	0.3647	0.18	--	
21I	-16451.2	1	53.40	1.36	0.3647	0.12	0.32	Snell.'zx'=117
21J	17372.8	--	53.40	--	0.3647	0.12	--	

ASTA NUM. 22 NI 6068 NF 6042 Lungh. 319.1 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq DIAGONALE
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb. NSd (kg) Classe Anet;Aeff (cmq) Snell.adim. cminimo I.R. I.S. Note

1	-5058.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.04	0.10	Snell.'zx'=117
2	-5222.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.04	0.10	Snell.'zx'=117
3	-4210.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.03	0.08	Snell.'zx'=117
4	-6995.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.05	0.13	Snell.'zx'=117
5	-5451.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.04	0.10	Snell.'zx'=117
6	-5871.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.04	0.11	Snell.'zx'=117
7	-4335.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.03	0.08	Snell.'zx'=117
8	-5866.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.04	0.11	Snell.'zx'=117
9	-5806.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.04	0.11	Snell.'zx'=117
19	-4976.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.03	0.10	Snell.'zx'=117
20	-5058.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.04	0.10	Snell.'zx'=117
21A	-25489.4	1	53.40	1.36	0.3647	0.18	0.49	Snell.'zx'=117
21B	17009.4	--	53.40	--	0.3647	0.12	--	
21I	-18530.0	1	53.40	1.36	0.3647	0.13	0.36	Snell.'zx'=117
21J	10050.0	--	53.40	--	0.3647	0.07	--	

ASTA NUM. 23 NI 6055 NF 5877 Lungh. 351.4 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb. NSd (kg) Classe Anet;Aeff (cmq) Snell.adim. cminimo I.R. I.S. Note

1	-1916.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.01	0.04	Snell.'zx'=129
2	-2796.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.02	0.06	Snell.'zx'=129
3	-2871.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.02	0.06	Snell.'zx'=129
4	-1391.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.01	0.03	Snell.'zx'=129
5	-2262.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.02	0.05	Snell.'zx'=129
6	-1933.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.01	0.04	Snell.'zx'=129
7	-2865.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.02	0.06	Snell.'zx'=129
8	-2310.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.02	0.05	Snell.'zx'=129
9	-2212.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.02	0.05	Snell.'zx'=129
19	-1875.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.01	0.04	Snell.'zx'=129
20	-1916.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.01	0.04	Snell.'zx'=129
21A	-12005.7	1	53.40	1.50	0.3156	0.08	0.27	Snell.'zx'=129
21B	8831.7	--	53.40	--	0.3156	0.06	--	
21I	-9270.8	1	53.40	1.50	0.3156	0.07	0.21	Snell.'zx'=129
21J	6096.8	--	53.40	--	0.3156	0.04	--	

ASTA NUM. 24 NI 5866 NF 6049 Lungh. 351.4 cm SEZ. Ps UNP 280 Area lorda: 53.40 cmq DIAGONALE
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb. NSd (kg) Classe Anet;Aeff (cmq) Snell.adim. cminimo I.R. I.S. Note

1	-5561.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.04	0.12	Snell.'zx'=129
2	-6363.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.04	0.14	Snell.'zx'=129
3	-5553.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.04	0.12	Snell.'zx'=129
4	-6269.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.04	0.14	Snell.'zx'=129
5	-5878.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.04	0.13	Snell.'zx'=129
6	-5760.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.04	0.13	Snell.'zx'=129
7	-5642.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.04	0.13	Snell.'zx'=129
8	-6428.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.05	0.14	Snell.'zx'=129
9	-6157.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.04	0.14	Snell.'zx'=129
19	-5402.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.04	0.12	Snell.'zx'=129
20	-5561.0	1	53.40	1.50	0.3156	0.04	0.12	Snell.'zx'=129
21A	-10248.1	1	53.40	1.50	0.3156	0.07	0.23	Snell.'zx'=129
21B	1420.1	--	53.40	--	0.3156	0.01	--	
21I	-8099.8	1	53.40	1.50	0.3156	0.06	0.18	Snell.'zx'=129
21J	-728.2	1	53.40	1.50	0.3156	0.01	0.02	Snell.'zx'=129

VERIFICA DEI GIUNTI DI COLLEGAMENTO

Si riporta in questa sezione la verifica effettuata sulle diverse tipologia di collegamento di cui alla tavola 2s del progetto esecutivo

nodo al piede del pilastro Sud

classe	8.8		
tensione di snervamento del bullone f_{yb}	640 N/mm ²		
tensione di rottura del bullone f_{tb}	800 N/mm ²		
resistenza a rottura piastra f_{tk}	430 N/mm ²		
Y_M	1,25		
numero di piani di taglio del bullone n_s	1	angolo controvento	35,06 °
		eccentricità y controvento	41,19 cm

NODO pilastro controvento con eccentricità LATO SUD

Sollecitazioni di progetto per ogni singolo bullone:

$F_v =$	7352 daN	F_m	58000 kg	12
		F_d	31980 kg	

Sollecitazioni di progetto per ogni piano di taglio:

$F_{v,Ed} =$	7352 daN	M_t	756677 kgcm	
$F_{t,Ed} =$	0 daN	$V_{y,i}$	7015 kg	
		$V_{x,i}$	1531 kg	
		VT_i	264	
\varnothing bullone $d_0 =$	20 mm	$VT_{i,y}$	122 kg	
$A_{res} =$	245 mm ²	$VT_{i,x}$	234 kg	
$A =$	314 mm ²	V_i	7352 kg	
spessore 1 $t_1 =$	15 mm			1 – UPN 280+spessore 5mm
spessore 2 $t_2 =$	15 mm			2 – Piastra

Resistenza di calcolo a taglio dei bulloni per ogni piano di taglio che interessa il gambo del bullone

se il piano di taglio non interessa il gambo filettato $F_{v,Rd} =$	12.064 daN	VERIFICA
se il piano di taglio interessa il gambo filettato $F_{v,Rd} =$	9.408 daN	VERIFICA

Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto 1 – UPN 280+spessore 5mm

$e_1 =$	100 mm		
$p_1 =$	116 mm		
$e_2 =$	20 mm		
$p_2 =$	100 mm		
per bulloni di bordo in direzione del carico $\alpha_1 =$	1,000		
per bulloni interni in direzione del carico $\alpha_2 =$	1,000		
per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $k_1 =$	2,5		
per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $k_2 =$	2,5		
per bulloni di bordo in direzione del carico $F_{b,Rd} =$	10.320 daN	VERIFICA	
per bulloni interni in direzione del carico $F_{b,Rd} =$	10.320 daN	VERIFICA	
per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd} =$	25.800 daN	VERIFICA	
per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd} =$	25.800 daN	VERIFICA	

Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto 2 – Piastra

$e_1 =$	100 mm		
$p_1 =$	116 mm		
$e_2 =$	20 mm		
$p_2 =$	100 mm		
per bulloni di bordo in direzione del carico $\alpha_1 =$	1,000		
per bulloni interni in direzione del carico $\alpha_2 =$	1,000		
per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $k_1 =$	2,5		
per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $k_2 =$	2,5		
per bulloni di bordo in direzione del carico $F_{b,Rd} =$	10.320 daN	VERIFICA	
per bulloni interni in direzione del carico $F_{b,Rd} =$	10.320 daN	VERIFICA	
per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd} =$	25.800 daN	VERIFICA	
per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd} =$	25.800 daN	VERIFICA	

Resistenza di calcolo a trazione dei bulloni

$$F_{t,Rd} = 14.112 \text{ daN}$$

Resistenza a punzonamento del piatto 1 – UPN 280+spessore 5mm 1 – UPN 280+spessore 5mm

$$\begin{aligned} \varnothing \text{ del dado} &= 18,48 \text{ mm} \\ \varnothing \text{ medio testa bullone} &= 19 \text{ mm} \\ \varnothing \text{ del dado } d_m &= 18,48 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$B_{p,Rd} = 17.974 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

Resistenza a punzonamento del piatto 2 – Piastra 2 – Piastra

$$\begin{aligned} \varnothing \text{ del dado} &= 18,48 \text{ mm} \\ \varnothing \text{ medio testa bullone} &= 19 \text{ mm} \\ \varnothing \text{ del dado } d_m &= 18,48 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$B_{p,Rd} = 17.974 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

Resistenza complessiva singola unione a trazione

$$\min(B_{p,Rd}; F_{t,Rd}) = 14.112 \text{ daN}$$

Presenza combinata di trazione e taglio

$$0,78 < 1 \quad \text{VERIFICA}$$

nodo al piede del pilastro Ovest

classe	8.8			
tensione di snervamento del bullone $f_{y,b}$	640 N/mm ²			
tensione di rottura del bullone $f_{t,b}$	800 N/mm ²			
resistenza a rottura piastra $f_{t,k}$	430 N/mm ²			
γ_M	1,25			
numero di piani di taglio del bullone n_s	1	angolo controvento	34,17 °	0,6
		eccentricità y controvent.	56 cm	

NODO pilastro controvento con eccentricità

Sollecitazioni di progetto per ogni singolo bullone:	$F_v =$	8067 daN	Fm	68000 kg	Nb	12
Sollecitazioni di progetto per ogni piano di taglio:	$F_{v,Ed} =$	8067 daN	Fd	30000 kg		
	$F_{t,Ed} =$	0 daN	Mt	943572 kgcm		
	\emptyset bullone $d_0 =$	20 mm	Vy,i	7735 kg		
	$A_{res} =$	245 mm ²	Vx,i	1404 kg		
	$A =$	314 mm ²	VT,i	329		
spessore 1 $t_1 =$	15 mm		VT,i,y	152 kg		
spessore 2 $t_2 =$	15 mm		VT,i,x	291 kg		
			Vi	8067 kg		
					1 – UPN 280+ spessore 5mm	
					2 – Piastra	

Resistenza di calcolo a taglio dei bulloni per ogni piano di taglio che interessa il gambo del bullone

se il piano di taglio non interessa il gambo filettato $F_{v,Rd} =$	12.064 daN	VERIFICA
se il piano di taglio interessa il gambo filettato $F_{v,Rd} =$	9.408 daN	VERIFICA

Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto 1 – UPN 280+ spessore 5mm

$e_1 =$	100 mm	
$p_1 =$	116 mm	
$e_2 =$	20 mm	
$p_2 =$	100 mm	
per bulloni di bordo in direzione del carico $\alpha_1 =$	1,000	
per bulloni interni in direzione del carico $\alpha_2 =$	1,000	
per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $k_1 =$	2,5	
per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $k_2 =$	2,5	
per bulloni di bordo in direzione del carico $F_{b,Rd} =$	10.320 daN	VERIFICA
per bulloni interni in direzione del carico $F_{b,Rd} =$	10.320 daN	VERIFICA
per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd} =$	25.800 daN	VERIFICA
per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd} =$	25.800 daN	VERIFICA

Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto 2 – Piastra

$e_1 =$	100 mm	
$p_1 =$	116 mm	
$e_2 =$	20 mm	
$p_2 =$	100 mm	
per bulloni di bordo in direzione del carico $\alpha_1 =$	1,000	
per bulloni interni in direzione del carico $\alpha_2 =$	1,000	
per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $k_1 =$	2,5	
per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $k_2 =$	2,5	
per bulloni di bordo in direzione del carico $F_{b,Rd} =$	10.320 daN	VERIFICA
per bulloni interni in direzione del carico $F_{b,Rd} =$	10.320 daN	VERIFICA
per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd} =$	25.800 daN	VERIFICA
per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd} =$	25.800 daN	VERIFICA

Resistenza di calcolo a trazione dei bulloni

$$F_{t,Rd} = 14.112 \text{ daN}$$

Resistenza a punzonamento del piatto 1 – UPN 280+ spessore 5mm 1 – UPN 280+ spessore 5mm

$$\varnothing \text{ del dado} = 18,48 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ medio testa bullone} = 19 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ del dado } d_m = 18,48 \text{ mm}$$

$$B_{p,Rd} = 17.974 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

Resistenza a punzonamento del piatto 2 – Piastra 2 – Piastra

$$\varnothing \text{ del dado} = 18,48 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ medio testa bullone} = 19 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ del dado } d_m = 18,48 \text{ mm}$$

$$B_{p,Rd} = 17.974 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

Resistenza complessiva singola unione a trazione

$$\min(B_{p,Rd}; F_{t,Rd}) = 14.112 \text{ daN}$$

Presenza combinata di trazione e taglio

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} \leq 1, \quad 0,86 < 1 \quad \text{VERIFICA}$$

nodo al piede del pilastro Nord

classe	8.8		
tensione di snervamento del bullone f_{yb}	640 N/mm ²		
tensione di rottura del bullone f_{tb}	800 N/mm ²		
resistenza a rottura piastra f_{tk}	430 N/mm ²		
V_M	1,25		
numero di piani di taglio del bullone n_s	1	angolo controvento	20,93 °
		eccentricità y controvento	85,6 cm
			0,37

NODO pilastro controvento con eccentricità LATO NORD

Sollecitazioni di progetto per ogni singolo bullone:

$$F_v = 6312 \text{ daN} \quad F_m = 50000 \text{ kg} \quad N_b = 12$$

Sollecitazioni di progetto per ogni piano di taglio:

$$F_{v,Ed} = 6312 \text{ daN} \quad F_d = 25000 \text{ kg}$$

$$F_{t,Ed} = 0 \text{ daN} \quad M_t = 764466 \text{ kgcm}$$

$$V_{y,i} = 6113 \text{ kg}$$

$$V_{x,i} = 744 \text{ kg}$$

$$V_{T,i} = 266$$

$$V_{T,i,y} = 123 \text{ kg}$$

$$V_{T,i,x} = 236 \text{ kg}$$

$$V_i = 6312 \text{ kg}$$

$$\text{spessore 1 } t_1 = 15 \text{ mm} \quad 1 - \text{UPN 280+ spessore 5mm}$$

$$\text{spessore 2 } t_2 = 15 \text{ mm} \quad 2 - \text{Piastra}$$

$$\text{Ø bullone } d_0 = 20 \text{ mm}$$

$$A_{res} = 245 \text{ mm}^2$$

$$A = 314 \text{ mm}^2$$

Resistenza di calcolo a taglio dei bulloni per ogni piano di taglio che interessa il gambo del bullone

se il piano di taglio non interessa il gambo filettato $F_{v,Rd} = 12.064 \text{ daN}$ VERIFICA

se il piano di taglio interessa il gambo filettato $F_{v,Rd} = 9.408 \text{ daN}$ VERIFICA

Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto 1 – UPN 280+ spessore 5mm

$$e_1 = 100 \text{ mm}$$

$$p_1 = 116 \text{ mm}$$

$$e_2 = 20 \text{ mm}$$

$$p_2 = 100 \text{ mm}$$

$$\text{per bulloni di bordo in direzione del carico } \alpha_1 = 1,000$$

$$\text{per bulloni interni in direzione del carico } \alpha_2 = 1,000$$

$$\text{per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico } k_1 = 2,5$$

$$\text{per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico } k_2 = 2,5$$

$$\text{per bulloni di bordo in direzione del carico } F_{b,Rd} = 10.320 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

$$\text{per bulloni interni in direzione del carico } F_{b,Rd} = 10.320 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

$$\text{per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico } F_{b,Rd} = 25.800 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

$$\text{per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico } F_{b,Rd} = 25.800 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto 2 – Piastra

$$e_1 = 100 \text{ mm}$$

$$p_1 = 116 \text{ mm}$$

$$e_2 = 20 \text{ mm}$$

$$p_2 = 100 \text{ mm}$$

$$\text{per bulloni di bordo in direzione del carico } \alpha_1 = 1,000$$

$$\text{per bulloni interni in direzione del carico } \alpha_2 = 1,000$$

$$\text{per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico } k_1 = 2,5$$

$$\text{per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico } k_2 = 2,5$$

$$\text{per bulloni di bordo in direzione del carico } F_{b,Rd} = 10.320 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

$$\text{per bulloni interni in direzione del carico } F_{b,Rd} = 10.320 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

$$\text{per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico } F_{b,Rd} = 25.800 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

$$\text{per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico } F_{b,Rd} = 25.800 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

Resistenza di calcolo a trazione dei bulloni

$$F_{t,Rd} = 14.112 \text{ daN}$$

Resistenza a punzonamento del piatto 1 – UPN 280+ spessore 5mm 1 – UPN 280+ spessore 5mm

$$\varnothing \text{ del dado} = 18,48 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ medio testa bullone} = 19 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ del dado } d_m = 18,48 \text{ mm}$$

$$B_{p,Rd} = 17.974 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

Resistenza a punzonamento del piatto 2 – Piastra 2 – Piastra

$$\varnothing \text{ del dado} = 18,48 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ medio testa bullone} = 19 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ del dado } d_m = 18,48 \text{ mm}$$

$$B_{p,Rd} = 17.974 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

Resistenza complessiva singola unione a trazione

$$\min(B_{p,Rd}; F_{t,Rd}) = 14.112 \text{ daN}$$

Presenza combinata di trazione e taglio

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} \leq 1,$$

$$0,67 < 1$$

VERIFICA

nodo diagonale rinforzato (UPN280+piatto)

classe	8.8
tensione di snervamento del bullone f_y	640 N/mm ²
tensione di rottura del bullone f_{tb}	800 N/mm ²
resistenza a rottura piastra f_{tk}	430 N/mm ²
γ_M	1,25
numero di piani di taglio del bullone n_s	1

NODO A

Sollecitazioni di progetto per ogni singolo bullone:

F_v	7304 daN	Fx	Nb	
		51125	7	7304 daN

Sollecitazioni di progetto per ogni piano di taglio:

$F_{v,Ed}$	7304 daN
$F_{t,Ed}$	0 daN

\varnothing bullone d_0 = 20 mm

A_{res} = 245 mm²

A = 314 mm²

spessore 1 t_1 = 15 mm

1 – UPN 280 + SP5mm

spessore 2 t_2 = 15 mm

2 – Piastra

Resistenza di calcolo a taglio dei bulloni per ogni piano di taglio che interessa il gambo del bullone

se il piano di taglio non interessa il gambo filettato $F_{v,Rd}$ = 12.064 daN VERIFICA

se il piano di taglio interessa il gambo filettato $F_{v,Rd}$ = 9.408 daN VERIFICA

Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto 1 – UPN 280 + SP5mm

e_1 = 54 mm

p_1 = 68 mm

e_2 = 20 mm

p_2 = 35 mm

per bulloni di bordo in direzione del carico α_1 = 0,900

per bulloni interni in direzione del carico α_2 = 0,883

per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico k_1 = 2,5

per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico k_2 = 2,28

per bulloni di bordo in direzione del carico $F_{b,Rd}$ = 7.776 daN VERIFICA

per bulloni interni in direzione del carico $F_{b,Rd}$ = 7.632 daN VERIFICA

per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd}$ = 21.600 daN VERIFICA

per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd}$ = 19.699 daN VERIFICA

Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto 2 – Piastra

e_1 = 54 mm

p_1 = 68 mm

e_2 = 20 mm

p_2 = 35 mm

per bulloni di bordo in direzione del carico α_1 = 0,900

per bulloni interni in direzione del carico α_2 = 0,883

per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico k_1 = 2,5

per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico k_2 = 2,28

per bulloni di bordo in direzione del carico $F_{b,Rd}$ = 7.776 daN VERIFICA

per bulloni interni in direzione del carico $F_{b,Rd}$ = 7.632 daN VERIFICA

per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd}$ = 21.600 daN VERIFICA

per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd}$ = 19.699 daN VERIFICA

Resistenza di calcolo a trazione dei bulloni

$$F_{t,Rd} = 14.112 \text{ daN}$$

Resistenza a punzonamento del piatto 1 – UPN 280 + SP5mm 1 – UPN 280 + SP5mm

$$\varnothing \text{ del dado} = 20,88 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ medio testa bullone} = 18,48 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ del dado } d_m = 18,48 \text{ mm}$$

$$B_{p,Rd} = 15.048 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

Resistenza a punzonamento del piatto 2 – Piastra 2 – Piastra

$$\varnothing \text{ del dado} = 18,48 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ medio testa bullone} = 19 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ del dado } d_m = 18,48 \text{ mm}$$

$$B_{p,Rd} = 15.048 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

Resistenza complessiva singola unione a trazione

$$\min(B_{p,Rd}; F_{t,Rd}) = 14.112 \text{ daN}$$

Presenza combinata di trazione e taglio

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} \leq 1, \quad 0,78 < 1 \quad \text{VERIFICA}$$

nodo diagonale non rinforzato (UPN280 semplice)

classe	8.8
tensione di snervamento del bullone f_{yb}	640 N/mm ²
tensione di rottura del bullone f_{tb}	800 N/mm ²
resistenza a rottura piastra f_{tk}	430 N/mm ²
V_M	1,25
numero di piani di taglio del bullone n_s	1

NODO A

Sollecitazioni di progetto per ogni singolo bullone:

$F_v =$	5375 daN	Fx	Nb	
		32250	6	5375 daN

Sollecitazioni di progetto per ogni piano di taglio:

$F_{v,Ed} =$	5375 daN
$F_{t,Ed} =$	0 daN

\emptyset bullone $d_0 =$ **20 mm**

$A_{res} =$ 245 mm²

$A =$ 314 mm²

spessore 1 $t_1 =$ 10 mm

spessore 2 $t_2 =$ 15 mm

1 – UPN 280

2 – Piastra

Resistenza di calcolo a taglio dei bulloni per ogni piano di taglio che interessa il gambo del bullone

se il piano di taglio non interessa il gambo filettato $F_{v,Rd} =$ **12.064 daN** **VERIFICA**

se il piano di taglio interessa il gambo filettato $F_{v,Rd} =$ **9.408 daN** **VERIFICA**

Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto 1 – UPN 280

$e_1 =$ 54 mm

$p_1 =$ 68 mm

$e_2 =$ 20 mm

$p_2 =$ 35 mm

per bulloni di bordo in direzione del carico $\alpha_1 =$ 0,900

per bulloni interni in direzione del carico $\alpha_2 =$ 0,883

per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $k_1 =$ 2,5

per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $k_2 =$ 2,28

per bulloni di bordo in direzione del carico $F_{b,Rd} =$ **6.192 daN** **VERIFICA**

per bulloni interni in direzione del carico $F_{b,Rd} =$ **6.077 daN** **VERIFICA**

per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd} =$ **17.200 daN** **VERIFICA**

per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd} =$ **15.686 daN** **VERIFICA**

Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto 2 – Piastra

$e_1 =$ 54 mm

$p_1 =$ 68 mm

$e_2 =$ 20 mm

$p_2 =$ 35 mm

per bulloni di bordo in direzione del carico $\alpha_1 =$ 0,900

per bulloni interni in direzione del carico $\alpha_2 =$ 0,883

per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $k_1 =$ 2,5

per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $k_2 =$ 2,28

per bulloni di bordo in direzione del carico $F_{b,Rd} =$ **9.288 daN** **VERIFICA**

per bulloni interni in direzione del carico $F_{b,Rd} =$ **9.116 daN** **VERIFICA**

per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd} =$ **25.800 daN** **VERIFICA**

per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd} =$ **23.530 daN** **VERIFICA**

Resistenza di calcolo a trazione dei bulloni

$$F_{t,Rd} = 14.112 \text{ daN}$$

Resistenza a punzonamento del piatto 1 – UPN 280

1 – UPN 280

$$\begin{aligned} \varnothing \text{ del dado} &= 20,88 \text{ mm} \\ \varnothing \text{ medio testa bullone} &= 18,48 \text{ mm} \\ \varnothing \text{ del dado } d_m &= 18,48 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$B_{p,Rd} = 11.983 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

Resistenza a punzonamento del piatto 2 – Piastra

2 – Piastra

$$\begin{aligned} \varnothing \text{ del dado} &= 18,48 \text{ mm} \\ \varnothing \text{ medio testa bullone} &= 19 \text{ mm} \\ \varnothing \text{ del dado } d_m &= 18,48 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$B_{p,Rd} = 17.974 \text{ daN} \quad \text{VERIFICA}$$

Resistenza complessiva singola unione a trazione

$$\min(B_{p,Rd}; F_{t,Rd}) = 11.983 \text{ daN}$$

Presenza combinata di trazione e taglio

$$0,57 < 1 \quad \text{VERIFICA}$$

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} \leq 1,$$

nodo pilastro

classe	8.8
tensione di snervamento del bullone f_{yb}	640 N/mm ²
tensione di rottura del bullone f_{td}	800 N/mm ²
resistenza a rottura piastra f_{tk}	430 N/mm ²
γ_{M1}	1,25
numero di piani di taglio del bullone n_s	1

NODO B

Sollecitazioni di progetto per ogni singolo bullone:

F_v	5667 daN	Fx	Nb	5667 daN
		68000	12	

Sollecitazioni di progetto per ogni piano di taglio:

$F_{v,Ed}$	5667 daN	
$F_{t,Ed}$	0 daN	
\varnothing bullone d_0	20 mm	
A_{res}	245 mm ²	
A	314 mm ²	
spessore 1 t_1	10 mm	1 – UPN 280
spessore 2 t_2	15 mm	2 – Piastra

Resistenza di calcolo a taglio dei bulloni per ogni piano di taglio che interessa il gambo del bullone

se il piano di taglio non interessa il gambo filettato $F_{v,Rd}$	12.064 daN	VERIFICA
se il piano di taglio interessa il gambo filettato $F_{v,Rd}$	9.408 daN	VERIFICA

Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto 1 – UPN 280

e_1	60 mm	
p_1	116 mm	
e_2	20 mm	
p_2	100 mm	
per bulloni di bordo in direzione del carico α_1	1,000	
per bulloni interni in direzione del carico α_2	1,000	
per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico k_1	2,5	
per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico k_2	2,5	
per bulloni di bordo in direzione del carico $F_{b,Rd}$	6.880 daN	VERIFICA
per bulloni interni in direzione del carico $F_{b,Rd}$	6.880 daN	VERIFICA
per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd}$	17.200 daN	VERIFICA
per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd}$	17.200 daN	VERIFICA

Resistenza di calcolo a rifollamento del piatto 2 – Piastra

e_1	40 mm	
p_1	116 mm	
e_2	20 mm	
p_2	100 mm	
per bulloni di bordo in direzione del carico α_1	0,667	
per bulloni interni in direzione del carico α_2	1,000	
per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico k_1	2,5	
per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico k_2	2,5	
per bulloni di bordo in direzione del carico $F_{b,Rd}$	6.880 daN	VERIFICA
per bulloni interni in direzione del carico $F_{b,Rd}$	10.320 daN	VERIFICA
per bulloni di bordo in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd}$	25.800 daN	VERIFICA
per bulloni interni in direzione perpendicolare al carico $F_{b,Rd}$	25.800 daN	VERIFICA

Resistenza di calcolo a trazione dei bulloni

$$F_{t,Rd} = 14.112 \text{ daN}$$

Resistenza a punzonamento del piatto 1 – UPN 280

1 – UPN 280

$$\varnothing \text{ del dado} = 18,48 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ medio testa bullone} = 19 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ del dado } d_m = 18,48 \text{ mm}$$

$$B_{p,Rd} = 11.983 \text{ daN}$$

VERIFICA

Resistenza a punzonamento del piatto 2 – Piastra

2 – Piastra

$$\varnothing \text{ del dado} = 18,48 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ medio testa bullone} = 19 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ del dado } d_m = 18,48 \text{ mm}$$

$$B_{p,Rd} = 17.974 \text{ daN}$$

VERIFICA

Resistenza complessiva singola unione a trazione

$$\min(B_{p,Rd}; F_{t,Rd}) = 11.983 \text{ daN}$$

Presenza combinata di trazione e taglio

$$0,60 < 1$$

VERIFICA

$$\frac{F_{V,Ed}}{F_{V,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} \leq 1,$$