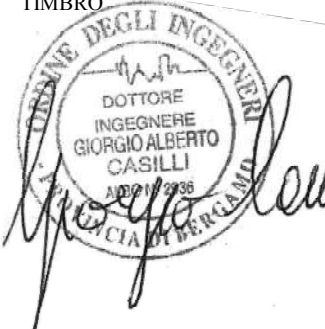


VALBONDIONE

TERRAZZA ESTERNA

PROGETTISTA	Dott. Ing. Giorgio Alberto Casilli	TIMBRO
FIRMA		

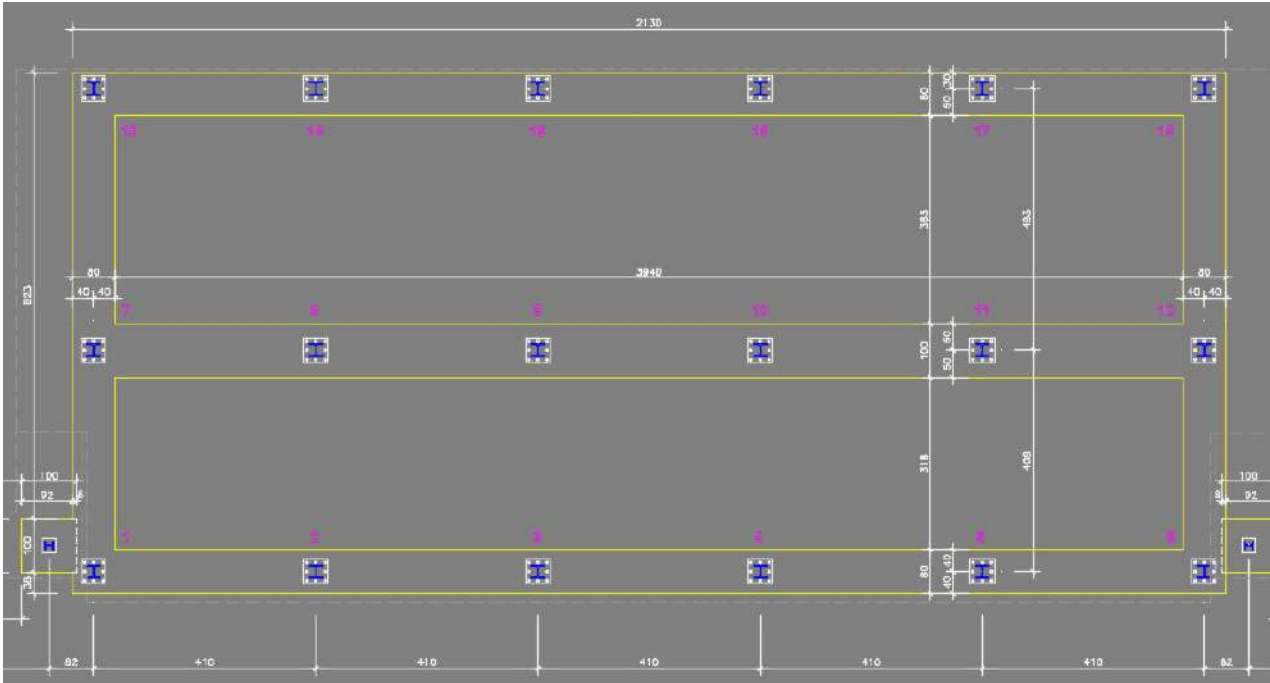
INDICE

1.	TRAVE ROVESCIA DI FONDAZIONE	3
1.1	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	3
1.2	REAZIONI VINCOLARI.....	3
1.3	CALCOLO SOLLECITAZIONI	5
1.4	VERIFICA GEOTECNICA TRAVE CENTRALE.....	9
1.5	CALCOLO MOMENTO RESISTENTE TRAVE ROVESCIA CENTRALE DI FONDAZIONE	10
1.6	VERIFICA A TAGLIO TRAVE FONDAZIONE	10
2.	COLONNE IN ACCIAIO	11
2.1	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	11
2.2	MASSIME SOLLECITAZIONI PER SLV	11
2.3	VERIFICA GRAFICA PRESSO-FLESSIONE PER SLV	12
2.4	VERIFICA GRAFICA INSTABILITÀ PRESSO-FLESSIONE PER SLV	12
2.5	VERIFICA PRESSO-FLESSIONE PER SLV PER NMIN (ASTA 61)	13
2.5.1	VERIFICA ALL'INSTABILITÀ FLESSO-TORSIONALE	14
2.6	VERIFICA PRESSO-FLESSIONE PER SLV PER M13MAX (ASTA 100)	14
2.6.1	VERIFICA ALL'INSTABILITÀ FLESSO-TORSIONALE	15
2.7	VERIFICA TIRAFONDI PIASTRA DI BASE - §4.2.8 NTC2018.....	16
3.	SOLAIO ACCIAIO – CALCESTRUZZO	17
3.1	TRAVI SECONDARIE HEA 160.....	17
3.1.1	SOLLECITAZIONI MASSIME	17
3.1.2	VERIFICA A FLESSIONE	18
3.2	TRAVI PRINCIPALI HEA 240	28
3.2.1	SOLLECITAZIONI MASSIME	28
3.2.2	VERIFICA A FLESSIONE	29
3.2.3	VERIFICA CONNETTORI.....	30

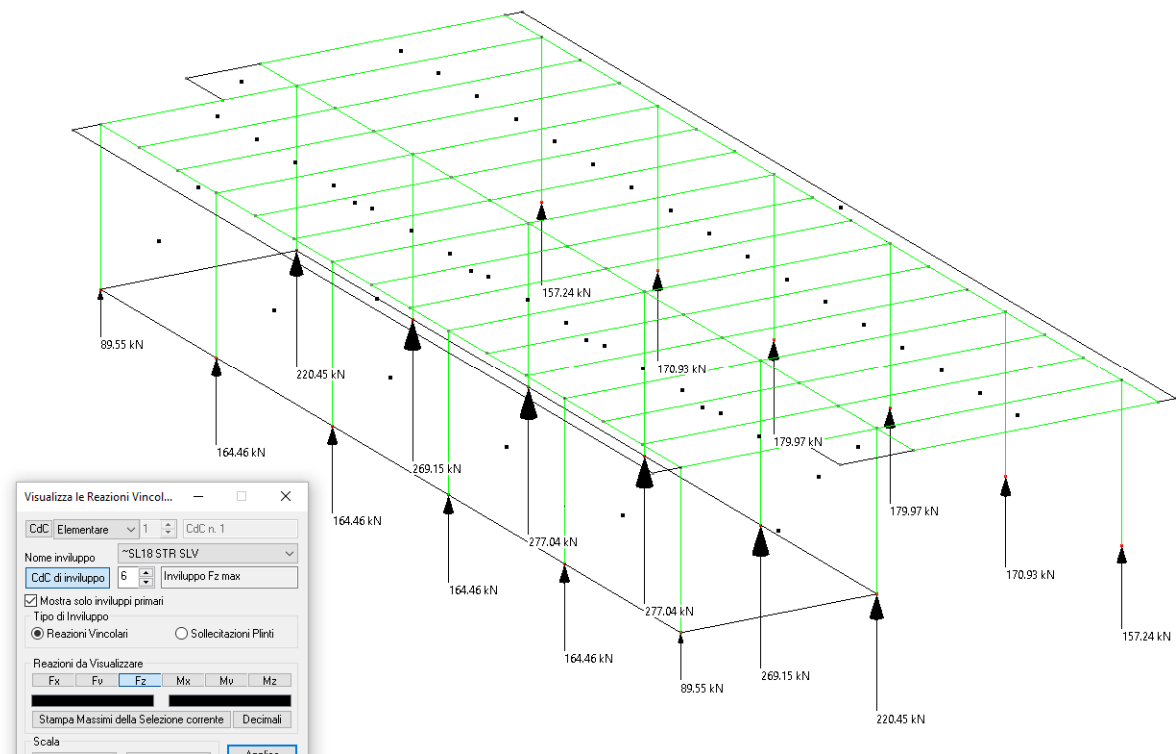
RELAZIONE DI CALCOLO

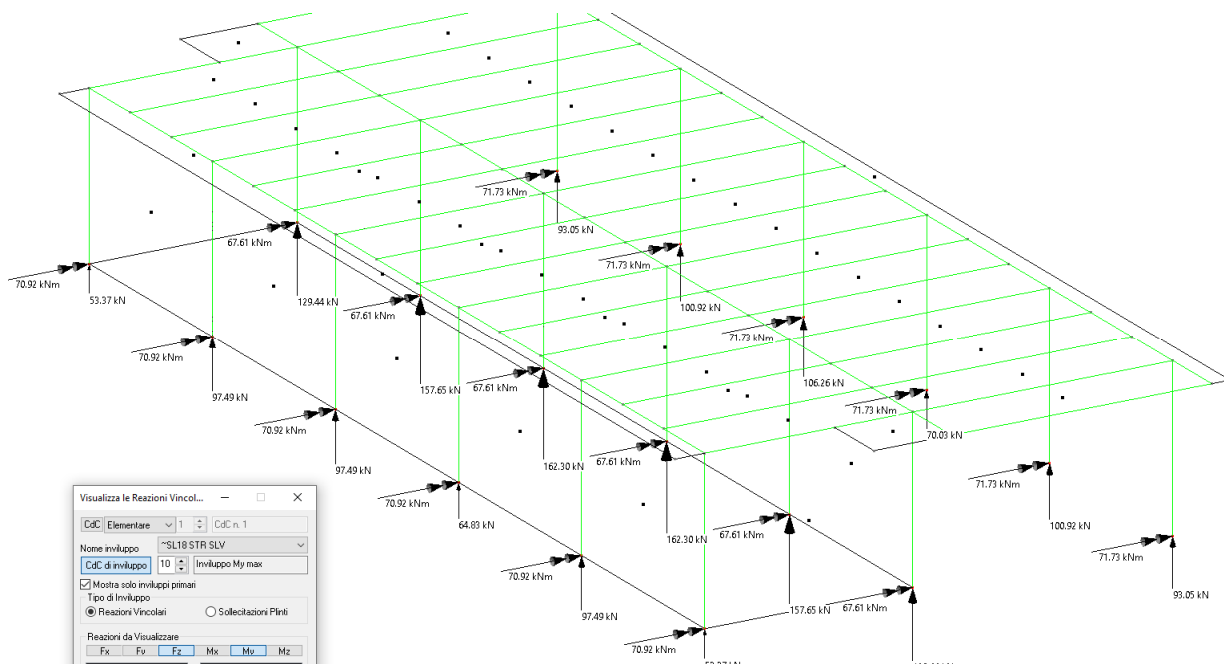
1. TRAVE ROVESCIA DI FONDAZIONE

1.1 Rappresentazione grafica



1.2 Reazioni Vincolari





Valori massimi di reazione rilevati per
l'involuppo reazioni vincolari: ~SL18 STR SLV

Tipo	n°Nodo	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
Rx min	59	-23.14	10.32	66.52	-31.99	-71.73	0.01
Rx max	59	23.14	-10.32	100.92	31.99	71.73	-0.01
Ry min	6	-3.20	-32.92	35.91	102.06	-9.91	0.02
Ry max	6	3.20	32.92	53.37	-102.06	9.91	-0.02
Rz min	6	-22.88	-4.52	35.91	14.01	-70.92	-0.01
Rz max	45	-0.00	-0.00	277.04	0.00	0.00	0.00
Mx min	73	-9.62	32.92	93.05	-102.06	-29.82	0.02
Mx max	73	9.62	-32.92	61.63	102.06	29.82	-0.02
My min	59	-23.14	10.32	66.52	-31.99	-71.73	0.01
My max	59	23.14	-10.32	100.92	31.99	71.73	-0.01
Mz min	73	9.62	-32.92	61.63	102.06	29.82	-0.02
Mz max	73	-9.62	32.92	93.05	-102.06	-29.82	0.02

1.3 Calcolo Sollecitazioni

TRAVE ROVESCIA DI FONDAZIONE SU SUOLO ELASTICO
TRAVE CENTRALE CON MASSIMI CARICHI VERTICALI

Ascissa carichi m	Taglio t	Momento tm
.4000	22.0450	.0000
4.5000	26.9150	.0000
8.6000	27.7040	.0000
12.7000	27.7040	.0000
16.8000	26.9150	.0000
20.9000	22.0450	.0000

GEOMETRIA SEZIONE (m) E CARATTERISTICHE GENERALI :

B1= 1.00 B2= 1.00 B3= .00 B4= .00 H1= .40 H2= .00 H3= .00
H tot. (m) = .40 Inerzia (m**4) = .00533333 L trave (m) = 21.30
Modulo E (t/m**2) = 3100000. Coeff. terreno (t/m**3) 5000.

SEZIONE N. (ton/m**2)	ASCISSA (m)	CEDIMENTO (mm)	ROTAZIONE (mm/m)	MOMENTO (ton*m)	TAGLIO (ton)	PRESSIONE
1	.000	3.281928	1.145811	.00000	.000	16.4096
2	.217	3.032799	1.147477	.37779	3.431	15.1640
3	.435	2.782428	1.158081	.70707	-15.454	13.9121
4	.652	2.531236	1.146706	-2.33306	-12.567	12.6562
5	.869	2.286567	1.099360	-4.77518	-9.950	11.4328
6	1.087	2.055413	1.023524	-6.67696	-7.592	10.2771
7	1.304	1.843221	.925938	-8.09287	-5.476	9.2161
8	1.521	1.654049	.812655	-9.07297	-3.577	8.2702
9	1.739	1.490707	.689105	-9.66187	-1.871	7.4535
10	1.956	1.354888	.560170	-9.89812	-.327	6.7744
11	2.173	1.247274	.430268	-9.81380	1.084	6.2364
12	2.391	1.167630	.303439	-9.43432	2.394	5.8382
13	2.608	1.114876	.183431	-8.77852	3.631	5.5744
14	2.826	1.087143	.073789	-7.85889	4.826	5.4357
15	3.043	1.081802	-.022068	-6.68204	6.002	5.4090
16	3.260	1.095493	-.100774	-5.24930	7.184	5.4775
17	3.478	1.124120	-.158948	-3.55750	8.389	5.6206
18	3.695	1.162849	-.193144	-1.60000	9.631	5.8142
19	3.912	1.206085	-.199811	.63226	10.918	6.0304
20	4.130	1.247446	-.175272	3.14937	12.252	6.2372
21	4.347	1.279738	-.115718	5.96093	13.626	6.3987
22	4.564	1.294999	-.020588	7.34419	-11.888	6.4750
23	4.782	1.290175	.059646	4.91327	-10.482	6.4509
24	4.999	1.271241	.109926	2.78681	-9.089	6.3562
25	5.216	1.244273	.134232	.96045	-7.722	6.2214
26	5.434	1.214490	.136466	-.57205	-6.386	6.0725
27	5.651	1.186274	.120448	-1.81767	-5.081	5.9314
28	5.868	1.163184	.089904	-2.78300	-3.805	5.8159
29	6.086	1.147981	.048482	-3.47342	-2.550	5.7399
30	6.303	1.142638	-.000230	-3.89249	-1.307	5.7132
31	6.520	1.148351	-.052676	-4.04146	-.063	5.7418
32	6.738	1.165548	-.105299	-3.91897	1.193	5.8277
33	6.955	1.193877	-.154506	-3.52095	2.474	5.9694
34	7.172	1.232199	-.196635	-2.84074	3.792	6.1610
35	7.390	1.278568	-.227919	-1.86934	5.155	6.3928
36	7.607	1.330206	-.244460	-.59582	6.573	6.6510
37	7.824	1.383472	-.242208	.99191	8.047	6.9174
38	8.042	1.433826	-.216949	2.90636	9.579	7.1691

39	8.259	1.475795	-.164310	5.15932	11.161	7.3790
40	8.477	1.502940	-.079774	7.76056	12.781	7.5147
41	8.694	1.508058	.033901	8.11560	-13.285	7.5403
42	8.911	1.490428	.122388	5.40576	-11.654	7.4521
43	9.129	1.457269	.177571	3.04766	-10.051	7.2863
44	9.346	1.415320	.204025	1.03359	-8.490	7.0766
45	9.563	1.370338	.206211	-.64623	-6.976	6.8517
46	9.781	1.327126	.188453	-2.00236	-5.511	6.6356
47	9.998	1.289560	.154939	-3.04491	-4.090	6.4478
48	10.215	1.260622	.109731	-3.78269	-2.705	6.3031
49	10.433	1.242421	.056790	-4.22250	-1.346	6.2121
50	10.650	1.236215	.000000	-4.36862	.000	6.1811
51	10.867	1.242421	-.056790	-4.22250	1.346	6.2121
52	11.085	1.260622	-.109731	-3.78269	2.705	6.3031
53	11.302	1.289560	-.154939	-3.04491	4.090	6.4478
54	11.519	1.327126	-.188453	-2.00236	5.511	6.6356
55	11.737	1.370338	-.206211	-.64624	6.976	6.8517
56	11.954	1.415320	-.204025	1.03359	8.490	7.0766
57	12.171	1.457269	-.177571	3.04766	10.051	7.2863
58	12.389	1.490428	-.122388	5.40576	11.654	7.4521
59	12.606	1.508058	-.033901	8.11558	13.285	7.5403
60	12.823	1.502940	.079774	7.76057	-12.781	7.5147
61	13.041	1.475796	.164310	5.15932	-11.161	7.3790
62	13.258	1.433826	.216949	2.90636	-9.579	7.1691
63	13.476	1.383472	.242208	.99192	-8.047	6.9174
64	13.693	1.330207	.244460	-.59582	-6.573	6.6510
65	13.910	1.278568	.227919	-1.86933	-5.155	6.3928
66	14.128	1.232199	.196635	-2.84074	-3.792	6.1610
67	14.345	1.193877	.154506	-3.52095	-2.474	5.9694
68	14.562	1.165549	.105299	-3.91896	-1.193	5.8277
69	14.780	1.148352	.052676	-4.04146	.063	5.7418
70	14.997	1.142638	.000230	-3.89249	1.307	5.7132
71	15.214	1.147981	-.048482	-3.47341	2.550	5.7399
72	15.432	1.163185	-.089904	-2.78299	3.805	5.8159
73	15.649	1.186274	-.120448	-1.81767	5.081	5.9314
74	15.866	1.214490	-.136466	-.57205	6.386	6.0725
75	16.084	1.244273	-.134231	.96046	7.722	6.2214
76	16.301	1.271241	-.109926	2.78681	9.089	6.3562
77	16.518	1.290175	-.059645	4.91328	10.482	6.4509
78	16.736	1.294999	.020588	7.34419	11.888	6.4750
79	16.953	1.279738	.115718	5.96094	-13.626	6.3987
80	17.170	1.247446	.175273	3.14936	-12.252	6.2372
81	17.388	1.206085	.199811	.63226	-10.918	6.0304
82	17.605	1.162849	.193144	-1.60001	-9.631	5.8142
83	17.822	1.124120	.158948	-3.55751	-8.389	5.6206
84	18.040	1.095493	.100774	-5.24930	-7.184	5.4775
85	18.257	1.081802	.022068	-6.68205	-6.002	5.4090
86	18.474	1.087142	-.073789	-7.85890	-4.826	5.4357
87	18.692	1.114876	-.183431	-8.77852	-3.631	5.5744
88	18.909	1.167630	-.303439	-9.43432	-2.394	5.8382
89	19.127	1.247274	-.430268	-9.81380	-1.084	6.2364
90	19.344	1.354888	-.560171	-9.89812	.327	6.7744
91	19.561	1.490708	-.689106	-9.66187	1.871	7.4535
92	19.779	1.654049	-.812656	-9.07297	3.577	8.2702
93	19.996	1.843222	-.925939	-8.09287	5.476	9.2161
94	20.213	2.055414	-1.023525	-6.67697	7.592	10.2771
95	20.431	2.286568	-1.099361	-4.77518	9.950	11.4328
96	20.648	2.531237	-1.146706	-2.33306	12.567	12.6562
97	20.865	2.782429	-1.158081	.70708	15.454	13.9121
98	21.083	3.032800	-1.147478	.37778	-3.431	15.1640
99	21.300	3.281929	-1.145812	.00000	.000	16.4096

TRAVE ROVESCIA DI FONDAZIONE SU SUOLO ELASTICO

TRAVE CENTRALE CON MASSIMI MOMENTI

Ascissa carichi	Taglio	Momento
m	t	tm
.4000	12.9400	6.7610
4.5000	15.7650	6.7610
8.6000	16.2300	6.7610
12.7000	16.2300	6.7610
16.8000	15.7650	6.7610
20.9000	12.9440	6.7610

GEOMETRIA SEZIONE (m) E CARATTERISTICHE GENERALI :

B1= .80 B2= .80 B3= .00 B4= .00 H1= .40 H2= .00 H3= .00
H tot. (m) = .40 Inerzia (m**4) = .00426667 L trave (m) = 21.30
Modulo E (t/m**2) = 3100000. Coeff. terreno (t/m**3) 5000.

SEZIONE N. (ton/m**2)	ASCISSA (m)	CEDIMENTO (mm)	ROTAZIONE (mm/m)	MOMENTO (ton*m)	TAGLIO (ton)	PRESSIONE
1	.000	3.291630	1.547867	-.00000	.000	16.4582
2	.217	2.955116	1.549527	.30039	2.715	14.7756
3	.435	2.617676	1.542475	-6.05077	-7.802	13.0884
4	.652	2.294167	1.430425	-7.50958	-5.669	11.4708
5	.869	1.997349	1.298049	-8.53447	-3.805	9.9867
6	1.087	1.730900	1.152009	-9.18146	-2.187	8.6545
7	1.304	1.497146	.998094	-9.50087	-.786	7.4857
8	1.521	1.297241	.841315	-9.53685	.426	6.4862
9	1.739	1.131324	.686011	-9.32716	1.479	5.6566
10	1.956	.998655	.535951	-8.90318	2.403	4.9933
11	2.173	.897729	.394444	-8.28999	3.225	4.4886
12	2.391	.826359	.264432	-7.50670	3.972	4.1318
13	2.608	.781754	.148593	-6.56684	4.670	3.9088
14	2.826	.760559	.049424	-5.47889	5.338	3.8028
15	3.043	.758889	-.030682	-4.24693	5.998	3.7944
16	3.260	.772344	-.089365	-2.87132	6.662	3.8617
17	3.478	.796011	-.124248	-1.34961	7.344	3.9801
18	3.695	.824453	-.132896	.32259	8.048	4.1223
19	3.912	.851697	-.112793	2.15055	8.777	4.2585
20	4.130	.871212	-.061337	4.13933	9.527	4.3561
21	4.347	.875895	.024147	6.29250	10.287	4.3795
22	4.564	.859163	.111048	.83637	-4.722	4.2958
23	4.782	.834120	.116801	-.10953	-3.986	4.1706
24	4.999	.809422	.108312	-.89780	-3.271	4.0471
25	5.216	.787884	.088133	-1.53308	-2.577	3.9394
26	5.434	.771778	.058743	-2.01939	-1.900	3.8589
27	5.651	.762841	.022565	-2.35975	-1.233	3.8142
28	5.868	.762289	-.018020	-2.55584	-.571	3.8114
29	6.086	.770822	-.060643	-2.60774	.095	3.8541
30	6.303	.788625	-.102925	-2.51384	.772	3.9431
31	6.520	.815363	-.142444	-2.27078	1.469	4.0768
32	6.738	.850164	-.176710	-1.87353	2.192	4.2508
33	6.955	.891610	-.203137	-1.31552	2.949	4.4580
34	7.172	.937703	-.219021	-.58896	3.744	4.6885
35	7.390	.985848	-.221522	.31481	4.580	4.9292
36	7.607	1.032812	-.207655	1.40486	5.457	5.1641
37	7.824	1.074701	-.174283	2.68998	6.374	5.3735
38	8.042	1.106922	-.118137	4.17802	7.323	5.5346
39	8.259	1.124159	-.035828	5.87500	8.294	5.6208
40	8.477	1.120350	.076107	7.78405	9.272	5.6018
41	8.694	1.091099	.167759	1.61976	-5.995	5.4555
42	8.911	1.052489	.184229	.41862	-5.063	5.2624
43	9.129	1.012326	.182606	-.58368	-4.166	5.0616

44	9.346	.974190	.166095	-1.39466	-3.302	4.8709
45	9.563	.940980	.137780	-2.02147	-2.470	4.7049
46	9.781	.914938	.100634	-2.47036	-1.664	4.5747
47	9.998	.897666	.057539	-2.74623	-.877	4.4883
48	10.215	.890153	.011308	-2.85233	-.100	4.4508
49	10.433	.892777	-.035281	-2.79006	.674	4.4639
50	10.650	.905315	-.079462	-2.55894	1.455	4.5266
51	10.867	.926942	-.118443	-2.15660	2.251	4.6347
52	11.085	.956219	-.149379	-1.57900	3.069	4.7811
53	11.302	.991081	-.169347	-.82061	3.915	4.9554
54	11.519	1.028819	-.175322	.12509	4.793	5.1441
55	11.737	1.066052	-.164171	1.26518	5.704	5.3303
56	11.954	1.098707	-.132639	2.60665	6.645	5.4935
57	12.171	1.121990	-.077366	4.15558	7.611	5.6100
58	12.389	1.130368	.005095	5.91629	8.592	5.6518
59	12.606	1.117552	.118241	7.89025	9.571	5.5878
60	12.823	1.080775	.193096	1.31006	-5.703	5.4039
61	13.041	1.037174	.204994	.17137	-4.782	5.1859
62	13.258	.992903	.199802	-.77134	-3.899	4.9645
63	13.476	.951331	.180672	-1.52639	-3.055	4.7567
64	13.693	.915157	.150622	-2.10159	-2.244	4.5758
65	13.910	.886437	.112551	-2.50375	-1.461	4.4322
66	14.128	.866610	.069254	-2.73827	-.700	4.3330
67	14.345	.856514	.023455	-2.80888	.049	4.2826
68	14.562	.856402	-.022172	-2.71749	.792	4.2820
69	14.780	.865947	-.064968	-2.46412	1.540	4.3297
70	14.997	.884244	-.102259	-2.04698	2.301	4.4212
71	15.214	.909803	-.131327	-1.46265	3.080	4.5490
72	15.432	.940534	-.149386	-.70631	3.884	4.7027
73	15.649	.973735	-.153566	.22778	4.716	4.8687
74	15.866	1.006067	-.140893	1.34586	5.577	5.0303
75	16.084	1.033536	-.108293	2.65397	6.464	5.1677
76	16.301	1.051469	-.052601	4.15722	7.371	5.2573
77	16.518	1.054494	.029421	5.85893	8.288	5.2725
78	16.736	1.036535	.141043	7.75955	9.199	5.1827
79	16.953	.997504	.193308	.68164	-5.681	4.9875
80	17.170	.954979	.194874	-.46029	-4.833	4.7749
81	17.388	.914044	.179169	-1.42173	-4.020	4.5702
82	17.605	.878136	.149095	-2.21038	-3.242	4.3907
83	17.822	.850073	.107435	-2.83297	-2.491	4.2504
84	18.040	.832080	.056871	-3.29478	-1.761	4.1604
85	18.257	.825807	.000014	-3.59917	-1.041	4.1290
86	18.474	.832343	-.060561	-3.74732	-.321	4.1617
87	18.692	.852216	-.122279	-3.73798	.410	4.2611
88	18.909	.885390	-.182526	-3.56739	1.164	4.4270
89	19.127	.931257	-.238604	-3.22930	1.953	4.6563
90	19.344	.988604	-.287693	-2.71506	2.787	4.9430
91	19.561	1.055593	-.326811	-2.01387	3.675	5.2780
92	19.779	1.129715	-.352785	-1.11309	4.625	5.6486
93	19.996	1.207749	-.362223	.00121	5.640	6.0387
94	20.213	1.285711	-.351496	1.34373	6.725	6.4286
95	20.431	1.358801	-.316731	2.92912	7.875	6.7940
96	20.648	1.421354	-.253824	4.77110	9.084	7.1068
97	20.865	1.466786	-.158458	6.88140	10.341	7.3339
98	21.083	1.497079	-.135841	.14329	-1.314	7.4854
99	21.300	1.526476	-.135055	.00000	.000	7.6324

1.4 Verifica Geotecnica Trave Centrale

Calcolo del Carico Limite con il metodo di Meyerhof				
Parametri geotecnici del terreno				
Peso dell'unità di volume terreno di fondazione	(γ)	t/mc	1,90	
Angolo di attrito interno	(φ)	°	30,00	
Coesione	(c')	t/m ²	0,00	
Kp			3,00000	
Peso dell'unità di volume terreno di riporto	(γ_r)	t/mc	1,80	
Caratteristiche geometriche della fondazione				
Larghezza fondazione	B	m	1,20	
Lunghezza fondazione	L	m	21,30	
Eccentricità larghezza	e _x	m	0,00	
Approfondimento	D	m	0,50	
Inclinazione carico	i	°	0,00	
Larghezza ridotta	B'	m	1,20	
Coefficienti di fondazione				
N _q			18,4011	$e^{(\pi \cdot \tan \varphi) \cdot \tan^2(45^\circ + \varphi/2)}$
N _γ			15,6680	$(N_q - 1) \tan(1,4 \cdot \varphi)$
N _c			30,1396	$(N_q - 1) \cotg(\varphi)$
Fattori di forma				
s _c			1,0338	$1 + 0,2 \cdot K_p (B/L)$
s _q = s _γ			1,0169	$1 + 0,1 \cdot K_p (B/L)$
Fattori di profondità				
d _c			1,1443	$1 + 0,2 K_p^{1/2} \cdot D/B$
d _q = d _γ			1,0722	$1 + 0,1 K_p^{1/2} \cdot D/B$
Fattori di inclinazione del carico				
i _q = i _c			1,0000	$(1 - i^\circ/90)^\circ$
i _γ			1,0000	$(1 - i^\circ/\varphi)^\circ$
Calcolo del carico limite				
			18,0563	$\gamma_r \cdot D \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q$
			19,4743	$0,5 \cdot B' \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma$
			0,0000	$c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c$
q _d		t/m ²	37,5305	TOTALE
Q _{amm}		t/m ²	12,5102	q _d / F _s con F _s = 3

1.5 Calcolo Momento Resistente Trave Rovescia Centrale di Fondazione

Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: Trave Rovescia Fondazione Valbondione

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	40

N°	As [cm²]	d [cm]
1	9,24	4,5
2	9,24	35,5

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} -98,98 kNm
M_{yEd} 0 kNm

Materiali

B450C C25/30

ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰
E_s 200'000 N/mm² f_{cd} 14,17 N/mm²
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8 ?
ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 9,75 N/mm²
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,6
τ_{c1} 1,829

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} -125 kNm

σ_c -14,17 N/mm²
σ_s 391,3 N/mm²
ε_c 3,5 ‰
ε_s 28,02 ‰
d 35,5 cm
x 3,942 x/d 0,1111
δ 0,7

Tipo Sezione:
☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo:
☐ S.L.U.+ ☒ S.L.U.-
☐ Metodo n

Tipo flessione:
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

o 0 cm Col. modello

☐ Precompresso

1.6 Verifica a Taglio Trave Fondazione

ARMATURA A TAGLIO PER LA TRAVE (§ 4.1.2.1.3.2)

B	1000	mm
H	400	mm
c'	45	mm
d	355	mm
k	1,751	
f _{ck}	25	N/mm ²
f _{cd}	14,17	N/mm ²
f' _{cd}	7,08	N/mm ²
ρ _{l tesa}	0,00231	
A _{sl tesa}	924	mm ²
v _{min}	0,40533	N/mm ²
ctg θ	2,500	
A _{sw}	200	mm ²
f _{yk}	450	N/mm ²
f _{yd}	391,3	N/mm ²
s	130	mm
φ _{min} (barra long)	14	mm
φ _{min} (staffa)	8	mm
A _{sl compressa}	924	mm ²
ρ _{l comp}	0,00231	

V _{rd}	480853	N
V _{rd}	780388	N

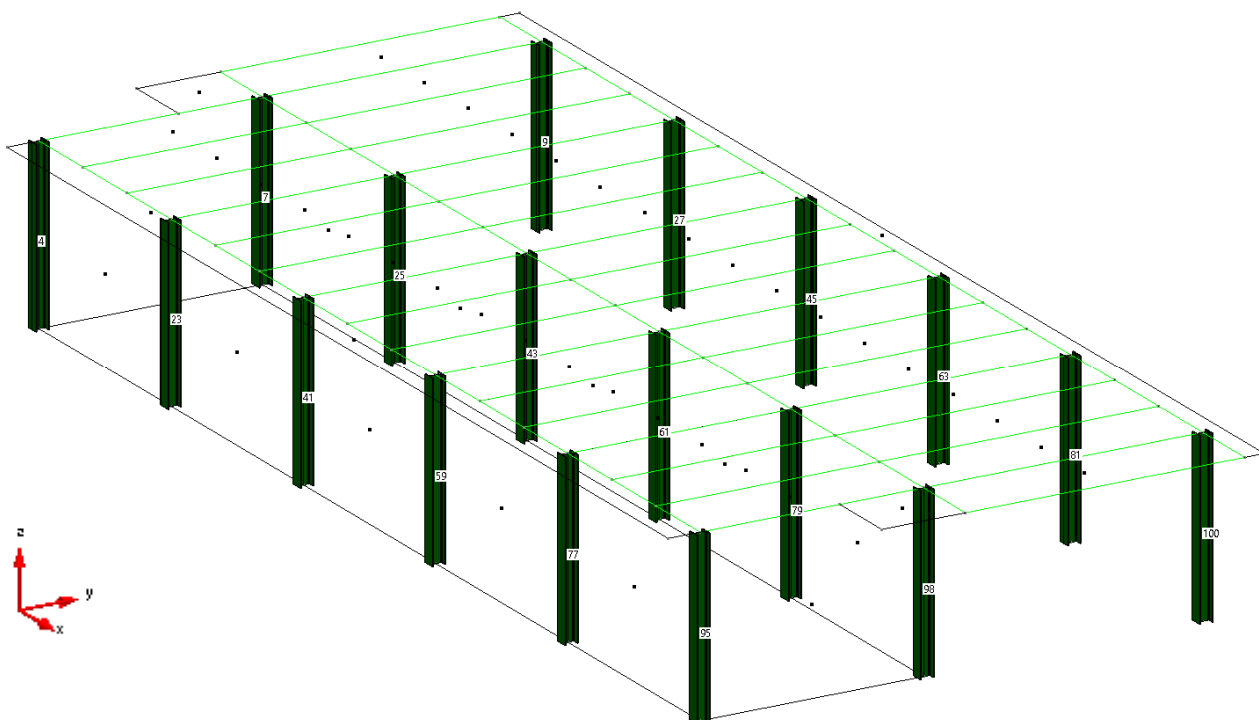
V _{rd}	480853	N
V _{sd}	136260	N
	Verificato!	

Normativa non sismica		
A _{sl min} [mm ²]	348	Verificato!
S _{min} [mm]	284	Verificato!
A _{st} [mm ² /m]	1500	Verificato!

Normativa sismica		
A _{sl min tesa} [mm ²]	308	Verificato!
S _{min} [mm]	88,75	Non verificato!
A _{st} [mm ² /m]	1500	Verificato!
ρ _{l min tesa}	0,00077	Verificato!
ρ _{l tesa}		FALSO
ρ _{l min comp critico}	0,00116	Verificato!
ρ _{l min comp}	0,00058	Verificato!
A _{sl min comp} [mm ²]	308	Verificato!

2. COLONNE IN ACCIAIO

2.1 Rappresentazione grafica

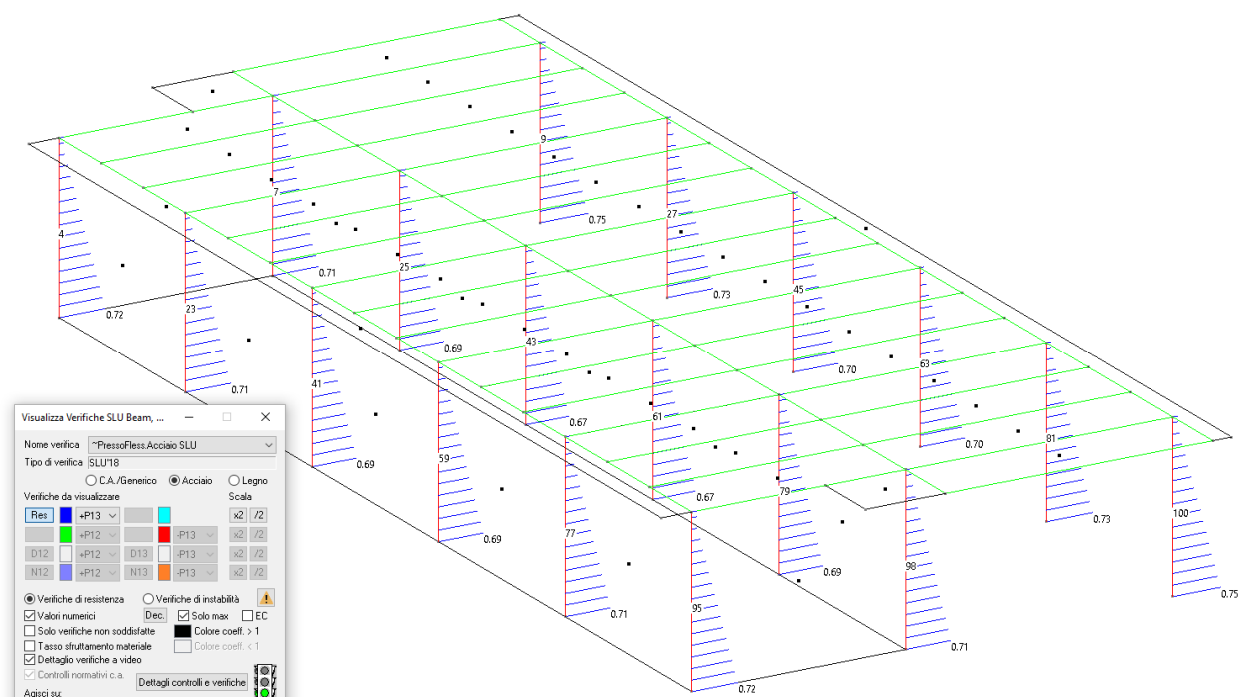


2.2 Massime sollecitazioni per SLV

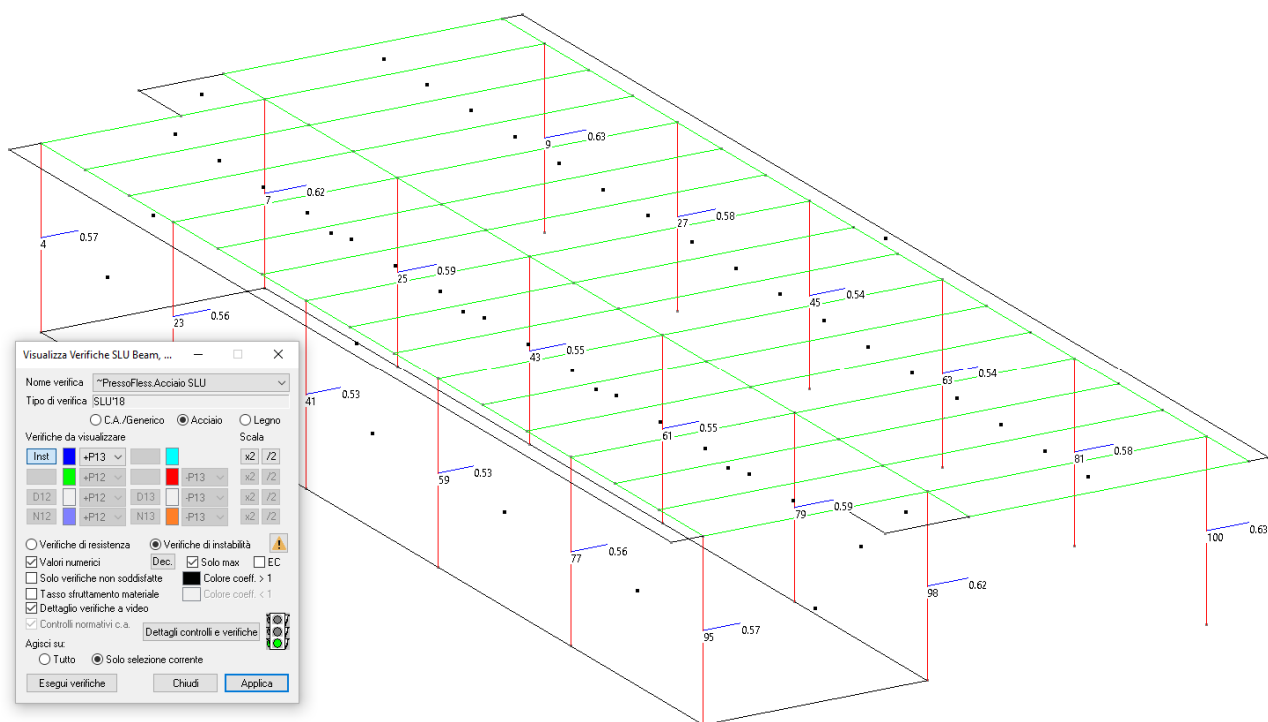
Valori massimi di sollecitazione rilevati per l'involuppo Beam ~SL18 STR SLV

Tipo	n°Asta	X cm)	N (kN)	T12 (kN)	T13 (kN)	MT (kNm)	M12 (kNm)	M13 (kNm)
N min	61	0.00	-277.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N max	95	10.00	-33.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T12 min	81	0.00	-74.29	-23.14	10.32	-0.01	71.73	-31.99
T12 max	81	0.00	-74.29	23.14	-10.32	0.01	-71.73	31.99
T13 min	100	0.00	-68.72	9.62	-32.92	0.02	-29.82	102.06
T13 max	100	0.00	-68.72	-9.62	32.92	-0.02	29.82	-102.06
Mt min	100	0.00	-68.72	-9.62	32.92	-0.02	29.82	-102.06
Mt max	100	0.00	-68.72	9.62	-32.92	0.02	-29.82	102.06
M12 min	81	0.00	-74.29	23.14	-10.32	0.01	-71.73	31.99
M12 max	81	0.00	-74.29	-23.14	10.32	-0.01	71.73	-31.99
M13 min	100	0.00	-68.72	-9.62	32.92	-0.02	29.82	-102.06
M13 max	100	0.00	-68.72	9.62	-32.92	0.02	-29.82	102.06

2.3 Verifica grafica presso-flessione per SLV



2.4 Verifica grafica instabilità presso-flessione per SLV



2.5 Verifica presso-flessione per SLV per Nmin (asta 61)

Tipo	n°Asta	X (cm)	N (kN)	T12 (kN)	T13 (kN)	MT (kNm)	M12 (kNm)	M13 (kNm)
N min	61	0.00	-277.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Doppio T Laminati - F1 per aiuto

File Tipo Profilo Collegamenti Giunto Flangiato AcciaioCl Normativa: NTC ?

☐ IPE ☐ IPN ☐ HEAA ☐ HL ☐ Wy ☐ ly ☐ g

☐ HEA ☐ IPEA ☐ HEX ☐ UB

☒ HEB ☐ IPEO ☐ HD ☐ UC

☐ HEM ☐ IPEX ☐ HP ☐ W

Acciaio S235 (Fe360) fy (N/mm2) 235 fu 360

Lunghezze di libera inflessione [m]
ly 3.1 lz 3.1

Nsd [kN] 277

Aggiorna Tabella

designation	g (Kg/m)	h (mm)	b (mm)	tw (mm)	tf (mm)	r1 (mm)
HE 160 B	42,6	160	160	8,00	13,00	15,00
HE 180 B	51,2	180	180	8,50	14,00	15,00
HE 200 B	61,3	200	200	9,00	15,00	18,00
HE 220 B	71,5	220	220	9,50	16,00	18,00
HE 240 B	83,2	240	240	10,00	17,00	21,00
HE 260 B	93,0	260	260	10,00	17,50	24,00
UC 200 B	100,0	200	200	10,00	10,00	24,00

HE 240 B

Nby,Rd [kN] 2.270 Nbz,Rd [kN] 1.942 Vby,Rd [kN] 429,5

Mcy,Rd [kNm] 235,7 Mcz,Rd [kNm] 111,5 Vplz,Rd [kN] 1.054

g (Kg/m): 83,2 h (mm): 240 r2 (mm): 0 b (mm): 240 A (cm2): 106 iy (cm): 10,31 iz (cm): 6,08 tw (mm): 10 ly (cm4): 11.260 lz (cm4): 3.923 It (cm4): 102,7 tf (mm): 17 Wy (cm3): 938,3 Wz (cm3): 326,9 lw (cm6): 486,900 r1 (mm): 21 Wply (cm3): 1.053 Wplz (cm3): 498,4

Classe Sezione
Compressione 1
Flessione My 1
Flessione Mz 1
Presso-Flessione 1

Verifiche
Presso-Flessione
Svergolamento

Verifica Presso-Flessione - EC3 (edizione 1992) #5.5.4.

HE 240 B Acciaio S235 (Fe360) fy (N/mm2) 235

Nsd [kN] 277

Inflessione attorno all'asse
y - y z - z

l0 [m] 3.1 3.1

Snellezza λ 30,07 50,99

Nb,Rd [kN] 2.270 1.942

M1,Sd [kNm] 0 0

M2,Sd [kNm] 0 0

βM 1,1 1,1

μ -0,454 -0,453

k 1,053 1,062

Me,Rd [kNm] 235,7 111,5

Msd [kNm] 0 0

Resistenza della sezione 0 OK ?

Instabilità flessione-torsionale 0,143 OK ?

Flessione e compressione assiale - Classe 1 - EC3 #5.5.4.(1)

$$\frac{N_{Sd}}{N_{b,Rd,min}} + \frac{k_y M_{y,Sd}}{M_{cy,Rd1}} + \frac{k_z M_{z,Sd}}{M_{cz,Rd1}} = 0,143 + 0 + 0 = 0,143$$

OK

2.5.1 VERIFICA ALL'INSTABILITÀ FLESSO-TORSIONALE

Resistenza della membratura all'instabilità flessio-torsionale - EC3 (edizione 1992) #5.5.2.

HE 240 B

Acciaio S235 (Fe360)

f_y (N/mm²) 235

z_a (mm) 0,0 L (m) 3,1 = l_{0z} (m)

Coefficienti C

? Momenti all'estremità ? Carichi trasversali

C_1 1,0 C_2 0,0 C_3 1

Coefficienti di lunghezza efficace

k 1,0 k_ψ 1,0

Momento resistente di progetto all'instabilità flessio-torsionale (solo My) - EC3 #5.5.2.

M_{cr} [kNm] = 1.261 , $M_{e,Rd}$ [kNm] = 235,7

$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{M_{e,Rd} \gamma_{M0}}{M_{cr}}} = 0,443$ $\chi_{LT} = 0,941$ $M_{b,Rd}$ [kNm] = 221,8

Resistenza all'instabilità flessio torsionale (flessione e compressione)- Classe 1/2 - EC3 #5.5.4. (2)

N_{Sd} [kN] 277,0 $M_{y,Sd}$ [kNm] 0,0 $M_{z,Sd}$ [kNm] 0,0

$\frac{N_{Sd}}{N_{b,Rd}} + \frac{k_{LT} M_{y,Sd}}{M_{b,Rd}} + \frac{k_z M_{z,Sd}}{M_{e,Rd1}} = \frac{277}{1.942} + \frac{1 \times 0}{221,8} + \frac{1,062 \times 0}{111,5}$

= 0,143 + 0 + 0 = 0,143 OK

2.6 Verifica presso-flessione per SLV per M13max (asta 100)

Tipo	n°Asta	X (cm)	N (kN)	T12 (kN)	T13 (kN)	MT (kNm)	M12 (kNm)	M13 (kNm)
M13 max	100	0.00	-68.72	9.62	-32.92	0.02	-29.82	102.06

Doppio T Laminati - F1 per aiuto

File Tipo Profilo Collegamenti Giunto Flangiato AcciaioCls Normativa: NTC ?

☐ IPE ☐ IPN ☐ HEAA ☐ HL ☐ Ordina per ☒ Wy ☐ ly ☐ g

☐ HEA ☐ IPEA ☐ HEX ☐ UB

☒ HEB ☐ IPEO ☐ HD ☐ UC

☐ HEM ☐ IPEX ☐ HP ☐ W

Aggiorna Tabella

Acciaio S235 (Fe360) f_y (N/mm²) 235 f_u 360

Lunghezze di libera inflessione (m)

l_{0y} 3,1 l_{0z} 3,1

N_{Sd} [kN] 68,72

designation	g (Kg/m)	h (mm)	b (mm)	tw (mm)	tf (mm)	r1 (mm)
HE 160 B	42,6	160	160	8,00	13,00	15,00
HE 180 B	51,2	180	180	8,50	14,00	15,00
HE 200 B	61,3	200	200	9,00	15,00	18,00
HE 220 B	71,5	220	220	9,50	16,00	18,00
HE 240 B	83,2	240	240	10,00	17,00	21,00
HE 260 B	93,0	260	260	10,00	17,50	24,00
UC 200 B	102,0	200	200	10,00	18,00	24,00

Plotta

HE 240 B

$N_{by,Rd}$ [kN] 2.270 $M_{ey,Rd}$ [kNm] 235,7

$N_{bz,Rd}$ [kN] 1.942 $M_{ez,Rd}$ [kNm] 111,5

$V_{ply,Rd}$ [kN] 429,5 $V_{plz,Rd}$ [kN] 1.054

g (Kg/m): 83,2

h (mm): 240 r_2 (mm): 0

b (mm): 240 A (cm²): 106 i_y (cm): 10,31 i_z (cm): 6,08

tw (mm): 10 I_y (cm⁴): 11.260 I_z (cm⁴): 3.923 I_T (cm⁴): 102,7

tf (mm): 17 W_y (cm³): 938,3 W_z (cm³): 326,9 I_w (cm⁶): 486.900

r1 (mm): 21 $W_{pl,y}$ (cm³): 1.053 $W_{pl,z}$ (cm³): 498,4

Classe Sezione

Compressione 1

Flessione My 1

Flessione Mz 1

Presso-Flessione 1

Verifiche

Presso-Flessione

Svergolamento

Verifica Presso-Flessione - EC3 (edizione 1992) #5.5.4.

HE 240 B Acciaio S235 (Fe360) f_y (N/mm²) 235

N_{Sd} [kN] 68,72

	Inflexione attorno all'asse y-y	z-z
I_0 [m]	3,1	3,1
Snellezza λ	30,07	50,99
$N_{b,Rd}$ [kN]	2.270	1.942
$M_{1,Sd}$ [kNm]	102,06	29,82
$M_{2,Sd}$ [kNm]	0	0
β_M	1,8	1,8
μ	-0,006	0,307
k	1,000	0,990
$M_{e,Rd}$ [kNm]	235,7	111,5
M_{Sd} [kNm]	102,1	29,82

Resistenza della sezione 0,455 OK ?

Instabilità flessio-torsionale 0,733 OK ?

Flessione e compressione assiale - Classe 1 - EC3 #5.5.4.(1)

$$\frac{N_{Sd}}{N_{b,Rd,min}} + \frac{k_y M_{y,Sd}}{M_{ey,Rd1}} + \frac{k_z M_{z,Sd}}{M_{ez,Rd1}} = 0,035 + 0,433 + 0,265 = 0,733$$

OK

Resistenza della sezione a flessione e forza assiale - EC3 #6.2.9

HE 240 B Acciaio S235 (Fe360) f_y (N/mm²) 235

N_{Sd} [kN] 68,72 $M_{y,Sd}$ [kNm] 102,06 $M_{z,Sd}$ [kNm] 29,82

Presso-Flessione deviata - EC3 #6.2.9.1 (6) - Sezione di classe 1 e 2

$$\left[\frac{M_{y,Sd}}{M_{Ny,Rd}} \right]^\alpha + \left[\frac{M_{z,Sd}}{M_{Nz,Rd}} \right]^\beta = \left[\frac{102,06}{236} \right]^2 + \left[\frac{29,82}{112} \right]^1 = 0,188 + 0,267 = 0,455$$

OK

2.6.1 VERIFICA ALL'INSTABILITÀ FLESSO-TORSIONALE

Resistenza della membratura all'instabilità flessio-torsionale - EC3 (edizione 1992) #5.5.2.

HE 240 B Acciaio S235 (Fe360) f_y (N/mm²) 235

z_a [mm] 1550 L [m] 3,1 I_{0z} [m]

Coefficienti C: C_1 1,879 C_2 0 C_3 1

Coefficienti di lunghezza efficace: k 1 k_φ 1,0

Momento resistente di progetto all'instabilità flessio-torsionale (solo M_y) - EC3 #5.5.2.

M_{cr} [kNm] = 2.370 $M_{e,Rd}$ [kNm] = 235,7

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{M_{e,Rd} \gamma_{M0}}{M_{cr}}} = 0,323 \quad \chi_{LT} = 1 \quad M_{b,Rd}$$

Resistenza all'instabilità flessio torsionale (flessione e compressione)- Classe 1/2 - EC3 #5.5.4. (2)

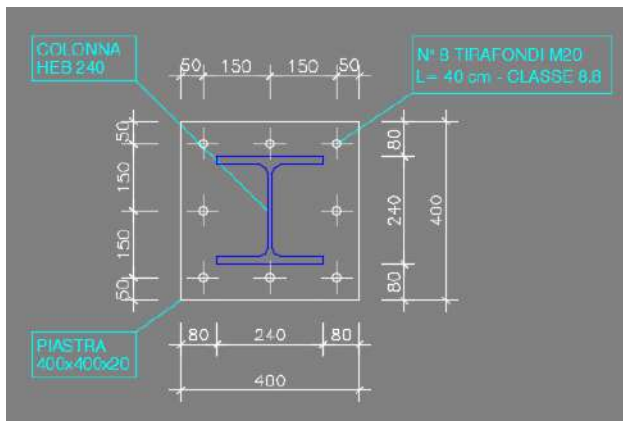
N_{Sd} [kN] 68,72 $M_{y,Sd}$ [kNm] 102,06 $M_{z,Sd}$ [kNm] 29,82

$$\frac{N_{Sd}}{N_{b,Rd}} + \frac{k_{LT} M_{y,Sd}}{M_{b,Rd}} + \frac{k_z M_{z,Sd}}{M_{ez,Rd1}} = \frac{68,72}{1.942} + \frac{1 \times 102,1}{235,7} + \frac{0,990 \times 29,82}{111,5}$$

$$= 0,035 + 0,433 + 0,265 = 0,733$$

OK

2.7 VERIFICA TIRAFONDI PIASTRA DI BASE - §4.2.8 NTC2018



Valori massimi di sollecitazione rilevati per l'involuppo Beam ~SL18 STR SLV

Tipo	n°Asta	X cm)	N (kN)	T12 (kN)	T13 (kN)	MT (kNm)	M12 (kNm)	M13 (kNm)
N min	61	0.00	-277.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
N max	95	10.00	-33.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T12 min	81	0.00	-74.29	-23.14	10.32	-0.01	71.73	-31.99
T12 max	81	0.00	-74.29	23.14	-10.32	0.01	-71.73	31.99
T13 min	100	0.00	-68.72	9.62	-32.92	0.02	-29.82	102.06
T13 max	100	0.00	-68.72	-9.62	32.92	-0.02	29.82	-102.06
Mt min	100	0.00	-68.72	-9.62	32.92	-0.02	29.82	-102.06
Mt max	100	0.00	-68.72	9.62	-32.92	0.02	-29.82	102.06
M12 min	81	0.00	-74.29	23.14	-10.32	0.01	-71.73	31.99
M12 max	81	0.00	-74.29	-23.14	10.32	-0.01	71.73	-31.99
M13 min	100	0.00	-68.72	-9.62	32.92	-0.02	29.82	-102.06
M13 max	100	0.00	-68.72	9.62	-32.92	0.02	-29.82	102.06

Sollecitazioni:

$$F_{t,Ed} = -68,72 + 10206/30 = 271,48 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 32,92 \text{ kN}$$

$$F_{t,Rd} = 0,9 \times f_{tbk} \times A_{res} / \gamma_{M2} = 0,9 \times 8000 \times 2,45 / 1,25 \times 0,7 \text{ (per interferenza altri tirafondi)} \\ = 98,78 \text{ kN}$$

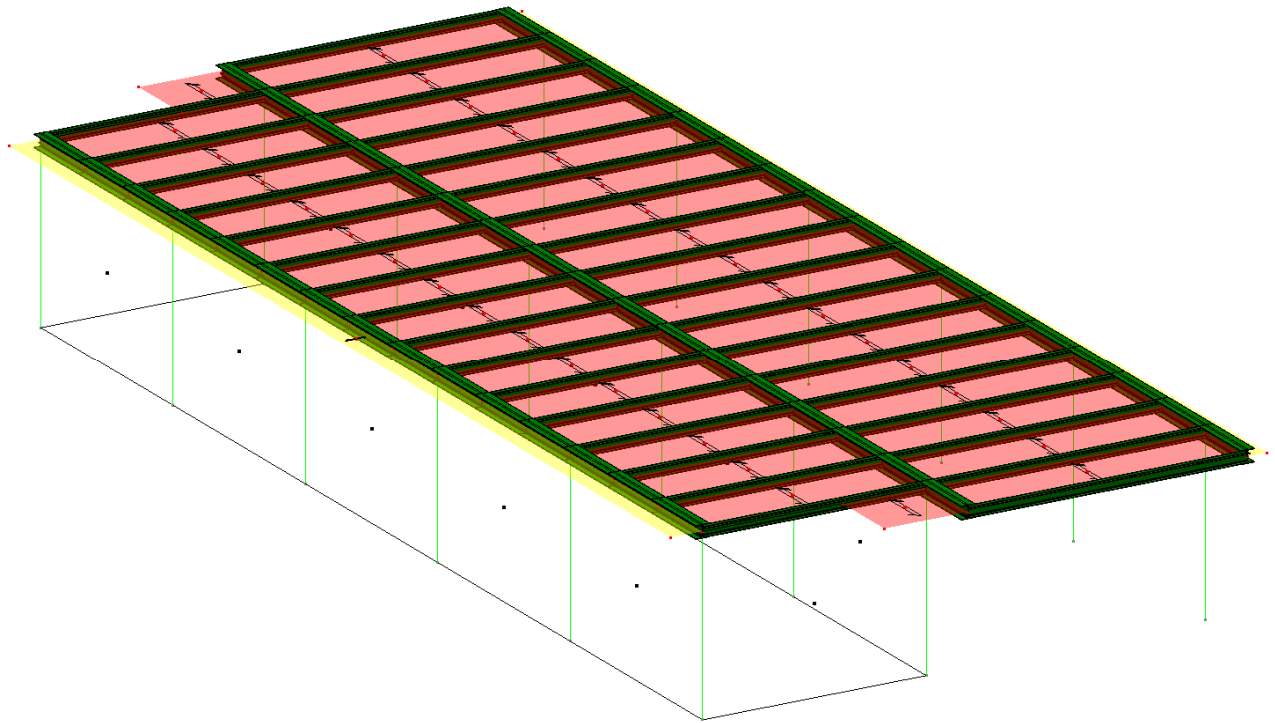
$$F_{v,Rd} = 0,6 \times f_{tbk} \times A_{res} / \gamma_{M2} = 0,6 \times 8000 \times 2,45 / 1,25 \times 0,7 \text{ (per interferenza altri tirafondi)} \\ = 65,86 \text{ kN}$$

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

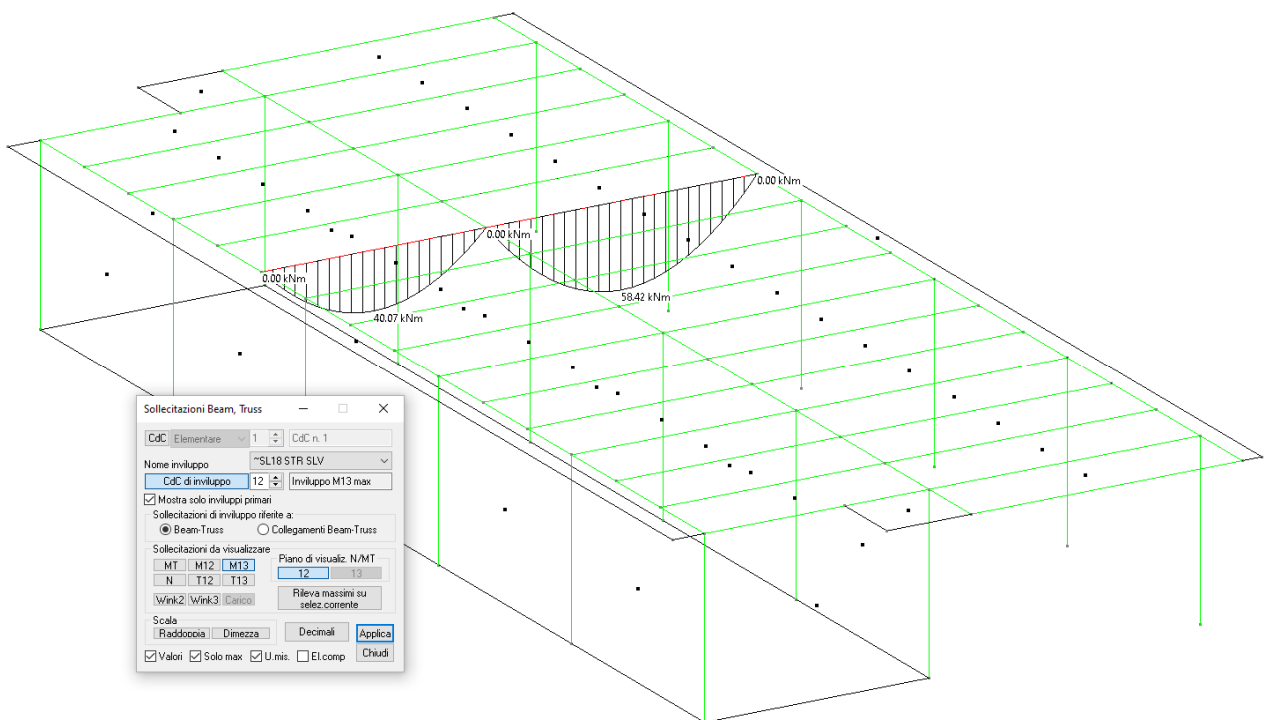
$$32,92/8/65,86 + 271,48/3/(1,4 \times 98,78) = 0,72 < 1$$

3. SOLAIO ACCIAIO – CALCESTRUZZO

3.1 Travi Secondarie HEA 160



3.1.1 SOLLECITAZIONI MASSIME



Valori massimi di sollecitazione rilevati per l'involuppo Beam\Truss ~SL18 STR SLV

Tipo n°Asta	Tipo Asta	X (cm)	N (kN)	T12 (kN)	T13 (kN)	MT (kNm)	M12 (kNm)	M13 (kNm)
N min	37	Beam	0.00	-0.06	0.00	28.58	0.00	0.00
N max	37	Beam	0.00	0.06	0.00	28.58	0.00	0.00
T12 min	37	Beam	0.00	0.00	-0.06	28.58	0.00	0.00
T12 max	37	Beam	0.00	0.00	0.06	28.58	0.00	0.00
T13 min	37	Beam	483.00	0.00	0.00	-48.38	0.00	0.00
T13 max	37	Beam	0.00	0.00	0.00	48.38	0.00	0.00
Mt min	36	Beam	220.00	0.00	0.00	-4.01	0.00	39.67
Mt max	37	Beam	260.00	0.00	0.00	-3.71	0.00	58.08
M12 min	37	Beam	240.00	0.00	-0.00	0.18	0.00	-0.08
M12 max	37	Beam	240.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.08
M13 min	36	Beam	400.00	0.00	0.00	-37.92	0.00	-0.00
M13 max	37	Beam	240.00	0.00	0.00	0.30	0.00	58.42

3.1.2 VERIFICA A FLESSIONE

AcciaioClS/Flessione - File

File

Titolo progetto:

Tipo di profilo: HE 160 A

Materiali: Tipo Acciaio S235 (Fe360)

f_y 235 N/mm²
f_{sk} 430 N/mm²
f_{ck} 25 N/mm²

Dati Profilo:
b1 160 mm
b2 160 mm
tf1 9 mm
tf2 9 mm
h 152 mm
tw 6 mm
r1 15 mm
r2 0 mm
r 0 mm

Tipo di soletta:
☐ Piena
☒ Grecata trasv.
☐ Grecata paral.

Lamiera grecata:
h_p 55 mm
b_b 61 mm
b_s 61 mm
i 150 mm

Dati soletta:
h_e 115 mm
b_{eff} 800 mm
A_s 20 mm²
h'_s 25 mm

M_{Sd} 62,51 kNm

Metodo di calcolo:
☒ S.L.U. M+
☐ S.L.U. M-
☐ Metodo n M+
☐ Metodo n M-

SLU:
M_{pL,Rd} 124,1 kNm V₁ 687,5 kN
M_{apL,Rd} 54,86 kNm y_n 117,5 mm

Plotta in Form

Progetto Connessione

$$M_{Rd} / M_{Sd} = 124,1 / 62,51 = 1,99$$

3.1.3 VERIFICA CONNETTORI



Hilti Shear Connector Design 1.4.160

Società:	Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli	Pagina:	1
Creato da:	Ing. Casilli	Progetto:	Solaio Vibondione
Indirizzo:	Via G. Mazzini 1/a	Tipologico:	Trave secondaria HEA160
Telefono Fax:	035215072	Appaltatore:	
e-mail:	rockstruttura@tiscali.it	Data:	14/1/2020, 14:06:47

Commenti:

1. Dati di input

Generale

Standard:	Eurocodes
Appendice nazionale:	Italia
Destinazione d'uso:	D1
Fattore di combinazione:	$\psi_0 = 0.70$

Coefficienti parziali

Carichi permanenti:	$\gamma_G = 1.30$
Carichi variabili:	$\gamma_Q = 1.50$
Resistenze della sezione:	$\gamma_{M0} = 1.05$
Resistenze dell'elemento:	$\gamma_{M1} = 1.05$
Resistenza del calcestruzzo:	$\gamma_C = 1.50$
Resistenza dei connettori:	$\gamma_V = 1.25$
Resistenza dell'armatura di rinforzo:	$\gamma_s = 1.15$
Resistenza della lamiera grecata:	$\gamma_P = 1.05$

Opzioni per le verifiche agli Stati Limite di Esercizio

Tipo di costruzione:	Puntellato
Freccia massima totale:	$L / 300$
Freccia massima per carichi variabili:	$L / 300$
Controfreccia:	0 mm
Percentuale carichi variabili per il calcolo della frequenza naturale:	$p_0 = 20 \%$
Limite per la frequenza naturale:	$f_{cr} = 3 \text{ Hz}$

2. Geometria

Soletta con lamiera grecata

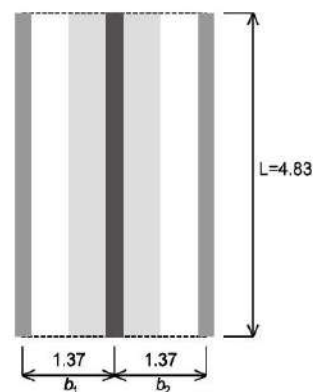
Trave semplicemente appoggiata

Lunghezza trave: $L = 4.83 \text{ m}$

Posizione trave: Trave intermedia

Interasse dalla trave di sinistra: $b_1 = 1.37 \text{ m}$

Distanza dalla trave di destra: $b_2 = 1.37 \text{ m}$





Hilti Shear Connector Design 1.4.160

Società:	Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli	Pagina:	2
Creato da:	Ing. Casilli	Progetto:	Solaio Valbondione
Indirizzo:	Via G. Mazzini 1/a	Tipologico:	Trave secondaria HEA160
Telefono Fax:	035215072	Appaltatore:	
e-mail:	rockstrutture@tiscali.it	Data:	14/1/2020, 14:06:47

Commenti:

3. Materiali

Sezione trave

HE 160 A

Altezza:	$h_t = 152.0 \text{ mm}$
Larghezza delle ali:	$b = 160.0 \text{ mm}$
Spessore delle ali:	$t_f = 9.0 \text{ mm}$
Spessore dell'anima:	$t_w = 6.0 \text{ mm}$
Raggio del raccordo:	$r = 15.0 \text{ mm}$
Resistenza allo snervamento:	$f_y = 275.0 \text{ MPa}$

Soletta di calcestruzzo

Spessore soletta:	$h = 115.0 \text{ mm}$
Classe di calcestruzzo:	C25/30 (Calcestruzzo normale)
Densità calcestruzzo:	$\rho_c = 2500.0 \text{ kg/m}^3$
Copriferro:	Richiesto
Classe dell'acciaio dell'armatura di rinforzo:	B450

Lamiera grecata

HI BOND_55.750 t=0.75

Altezza lamiera grecata:	$h_p = 55.0 \text{ mm}$
Interasse nervature:	$b_o = 150.0 \text{ mm}$
Larghezza superiore delle nervature:	$b_t = 88.5 \text{ mm}$
Larghezza della parte inferiore delle nervature:	$b_b = 61.5 \text{ mm}$
Spessore lamiera grecata:	$t_p = 0.75 \text{ mm}$
Spaziatura di costola stiffeners:	$n_s = 0$
Peso lamiera grecata:	$G_{steel} = 9.560 \text{ kg/m}^2$
Resistenza allo snervamento:	$f_{yk} = 320.0 \text{ MPa}$
Orientamento delle nervature:	Perpendicolare alla trave
La lamiera grecata è continua sulla trave	

4. Connettori a taglio

Connettore:	X-HVB 95
Orientamento dei connettori:	Trasversale alla trave



Hilti Shear Connector Design 1.4.160

Società:	Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli	Pagina:	3
Creato da:	Ing. Casilli	Progetto:	Solaio Valbondione
Indirizzo:	Via G. Mazzini 1/a	Tipologico:	Trave secondaria HEA160
Telefono Fax:	035215072	Appaltatore:	
e-mail:	rockstrutture@tiscali.it	Data:	14/1/2020, 14:06:47

Commenti:

5. Condizioni di carico

Carico permanente in fase di costruzione (Gc)

Carico superficiale: 2.448 kN/m²

Caso variabile in fase di costruzione (Qc)

Carico superficiale: 1 kN/m²

Carico permanente nella fase finale (G)

Peso proprio: 2.448 kN/m²

Carico superficiale permanente aggiuntivo: 3.5 kN/m²

Nessun carico puntuale

Nessun carico lineare

Carico variabile nella fase finale (Q1)

Carico superficiale: 4 kN/m²

Carico variabile aggiuntivo allo stadio finale (Q2)

Carico superficiale: 0 kN/m²

Nessun carico puntuale

Nessun carico lineare

6. Combinazione dei carichi

Combinazioni agli Stati Limite Ultimo (SLU) (Fase di costruzione)

Nessuna verifica perché la trave è puntellata

Combinazioni agli Stati Limite di Esercizio (SLE) (Fase di costruzione)

Nessuna verifica perché la trave è puntellata

Combinazioni SLU (Fase finale)

ULSf1 = 1.30 G + 1.50 Q1 + 1.50 x 0.70 Q2

ULSf2 = 1.30 G + 1.50 Q2 + 1.50 x 0.70 Q1

Combinazioni SLE (Fase finale)

SLSf1 = G + Q1 + 0.70 Q2

SLSf2 = G + Q2 + 0.70 Q1



Hilti Shear Connector Design 1.4.160

Società:	Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli	Pagina:	4
Creato da:	Ing. Casilli	Progetto:	Solaio Valbondione
Indirizzo:	Via G. Mazzini 1/a	Tipologico:	Trave secondaria HEA160
Telefono Fax:	035215072	Appaltatore:	
e-mail:	rockstrutture@tiscali.it	Data:	14/1/2020, 14:06:47

Commenti:

7. Risultati di calcolo - Fase finale

Section class:	1
Calcolo plastico	
Resistenza della sezione - Momento flettente	
Momento flettente di progetto:	$M_{Ed} = 54.86 \text{ kN.m}$
Momento flettente resistente di progetto:	$M_{Rd} = 117.5 \text{ kN.m}$
Criterio di verifica:	$\Gamma_M = 0.4671 < 1$
Resistenza della sezione - Forza di taglio verticale	
Forza di taglio di progetto:	$V_{Ed} = 45.44 \text{ kN}$
Resistenza al taglio di progetto:	$V_{Rd} = 199.8 \text{ kN}$
Criterio di verifica:	$\Gamma_V = 0.2274 < 1$
Resistenza all'instabilità per taglio dell'anima	
Nessuna verifica necessaria	
Resistenza all'instabilità per taglio dell'anima - Interazione momento flettente-taglio	
Nessuna verifica necessaria	
Resistenza della sezione - Interazione momento flettente-taglio	
Momento flettente di progetto:	$M_{Ed} = 54.86 \text{ kN.m}$
Forza di taglio di progetto:	$V_{Ed} = 0 \text{ kN}$
Momento flettente resistente di progetto:	$M_{V,Rd} = 117.5 \text{ kN.m}$
Criterio di verifica:	$\Gamma_{MV} = 0.4671 < 1$
Frequenza naturale	
Frequenza naturale:	$f_{min} = 6.329 \text{ Hz} > 3 \text{ Hz}$
Deformazioni	
Freccia totale:	$w_{max} = 12 \text{ mm} < L/300$
Freccia da carichi variabili:	$w_{3,75\%} = 5 \text{ mm} < L/300$



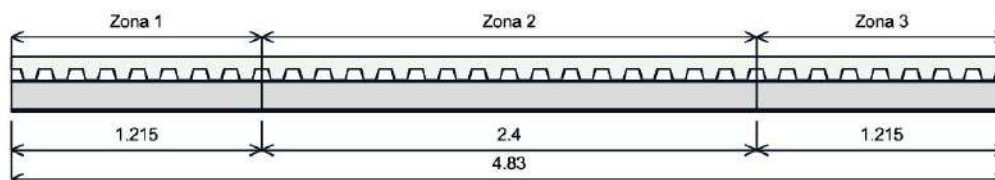
Hilti Shear Connector Design 1.4.160

Società:	Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli	Pagina:	5
Creato da:	Ing. Casilli	Progetto:	Solaio Valbondione
Indirizzo:	Via G. Mazzini 1/a	Tipologico:	Trave secondaria HEA160
Telefono Fax:	035215072	Appaltatore:	
e-mail:	rockstrutture@tiscali.it	Data:	14/1/2020, 14:06:47

Commenti:

8. Connessione a taglio

Tipo di connessione:	Parziale ripristino
Posizionamento dei connettori:	Ottimizzato
Numero di connettori:	$n = 40$
Resistenza di design dei connettori per lastre solide:	$P_{Rd} = 28 \text{ kN}$
Minimo grado di connessione:	$\eta_{\min} = 40\%$
Grado di connessione:	$\eta = 40.61\%$
Numero di zone di connettori:	$n_z = 3$





Hilti Shear Connector Design 1.4.160

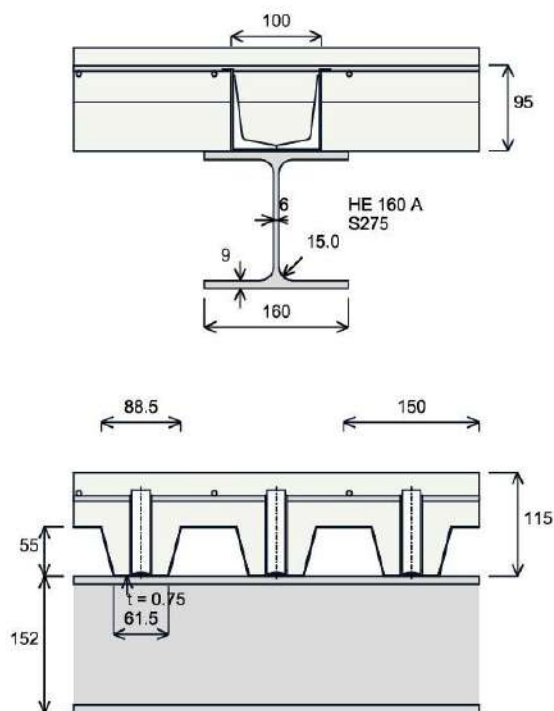
Società: Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli
Creato da: Ing. Casilli
Indirizzo: Via G. Mazzini 1/a
Telefono | Fax: 035215072
e-mail: rckstrutture@tiscali.it

Pagina: 6
Progetto: Solaio Valbondione
Tipologico: Trave secondaria HEA160
Appaltatore:
Data: 14/1/2020, 14:06:47

Commenti:

Zona 1

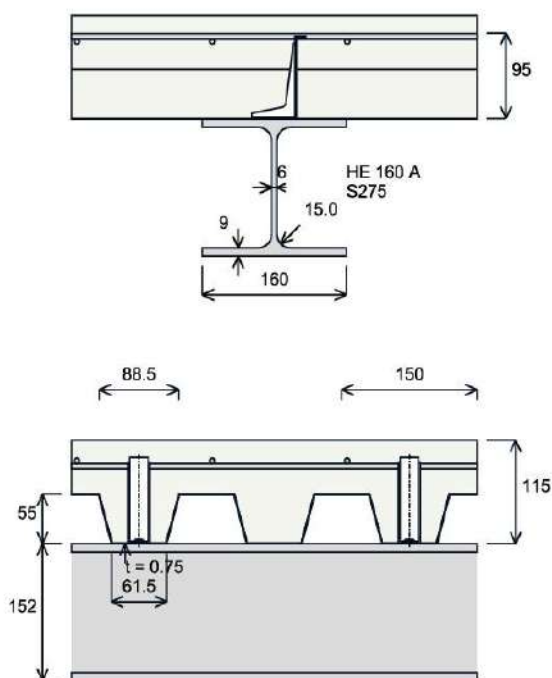
Numero di connettori:	$n_1 = 16$
Numero di righe di connettori:	$n_{r,1} = 2$
Fattore di riduzione:	$k_{s,1} = 0.8275$
Resistenza a taglio di progetto del connettore:	$P_{Rd,1} = 20.62 \text{ kN}$
Interasse dei connettori:	$s_{c,1} = 150 \text{ mm}$
Posizione dell'estremità sinistra:	$x_{1,1} = 0 \text{ m}$
Posizione dell'estremità destra:	$x_{2,1} = 1.215 \text{ m}$



Società:	Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli	Pagina:	7
Creato da:	Ing. Casilli	Progetto:	Solaio Valbondione
Indirizzo:	Via G. Mazzini 1/a	Tipologico:	Trave secondaria HEA160
Telefono Fax:	035215072	Appaltatore:	
e-mail:	rockstrutture@tiscali.it	Data:	14/1/2020, 14:06:47

Commenti:**Zona 2**

Numero di connettori:	$n_s = 8$
Numero di righe di connettori:	$n_{r,2} = 1$ (*)
(*) : Il valore è oltre il limite presente nella ETA 15/0876; Sulla base dell'Engineering Judgement interno segue: con un connettore per gola viene utilizzato il fattore di riduzione utilizzato con due connettori.	
Fattore di riduzione:	$k_{s,1,2} = 0.8275$
Resistenza a taglio di progetto del connettore:	$P_{Rd,1,2} = 20.62 \text{ kN}$
Interasse dei connettori:	$s_{s,2} = 300 \text{ mm}$
Posizione dell'estremità sinistra:	$x_{1,2} = 1.215 \text{ m}$
Posizione dell'estremità destra:	$x_{2,2} = 3.615 \text{ m}$





Hilti Shear Connector Design 1.4.160

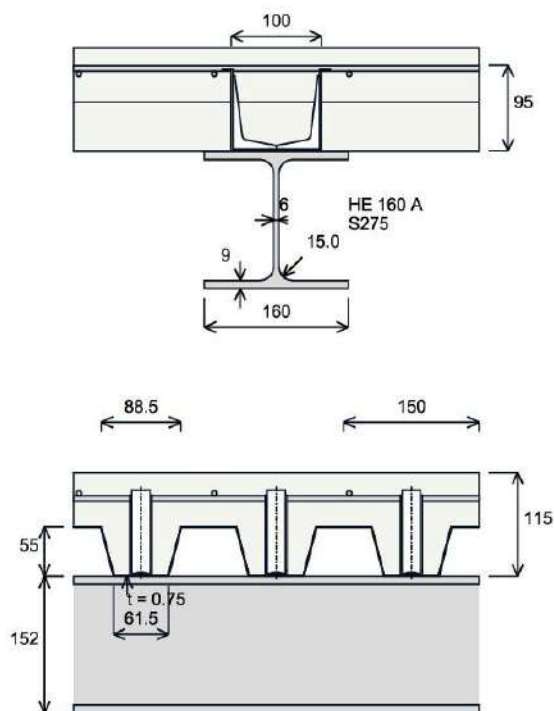
Società: Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli
Creato da: Ing. Casilli
Indirizzo: Via G. Mazzini 1/a
Telefono | Fax: 035215072
e-mail: rckstrutture@tiscali.it

Pagina: 8
Progetto: Solaio Valbondione
Tipologico: Trave secondaria HEA160
Appaltatore:
Data: 14/1/2020, 14:06:47

Commenti:

Zona 3

Numero di connettori:	$n_{s,3} = 16$
Numero di righe di connettori:	$n_{r,3} = 2$
Fattore di riduzione:	$k_{v,1,3} = 0.8275$
Resistenza a taglio di progetto del connettore:	$P_{RM,1,3} = 20.62 \text{ kN}$
Interasse dei connettori:	$s_{s,3} = 150 \text{ mm}$
Posizione dell'estremità sinistra:	$x_{1,3} = 3.615 \text{ m}$
Posizione dell'estremità destra:	$x_{2,3} = 4.83 \text{ m}$





Hilti Shear Connector Design 1.4.160

Società:	Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli	Pagina:	9
Creato da:	Ing. Casilli	Progetto:	Solaio Valbondione
Indirizzo:	Via G. Mazzini 1/a	Tipologico:	Trave secondaria HEA160
Telefono Fax:	035215072	Appaltatore:	
e-mail:	rockstrutture@tiscali.it	Data:	14/1/2020, 14:06:47

Commenti:

9. Armatura trasversale

Sollecitazione di taglio longitudinale:	$V_{Ed} = 1.423 \text{ MPa}$
Resistenza a taglio longitudinale:	$V_{Rd} = 3.6 \text{ MPa}$
Criterio di verifica:	$\Gamma_{conf} = 0.3953 < 1$
Area dell'armatura superiore:	$A_{l,ext} = 0.5333 \text{ cm}^2/\text{m}$

10. Osservazioni; Obblighi di cooperazione

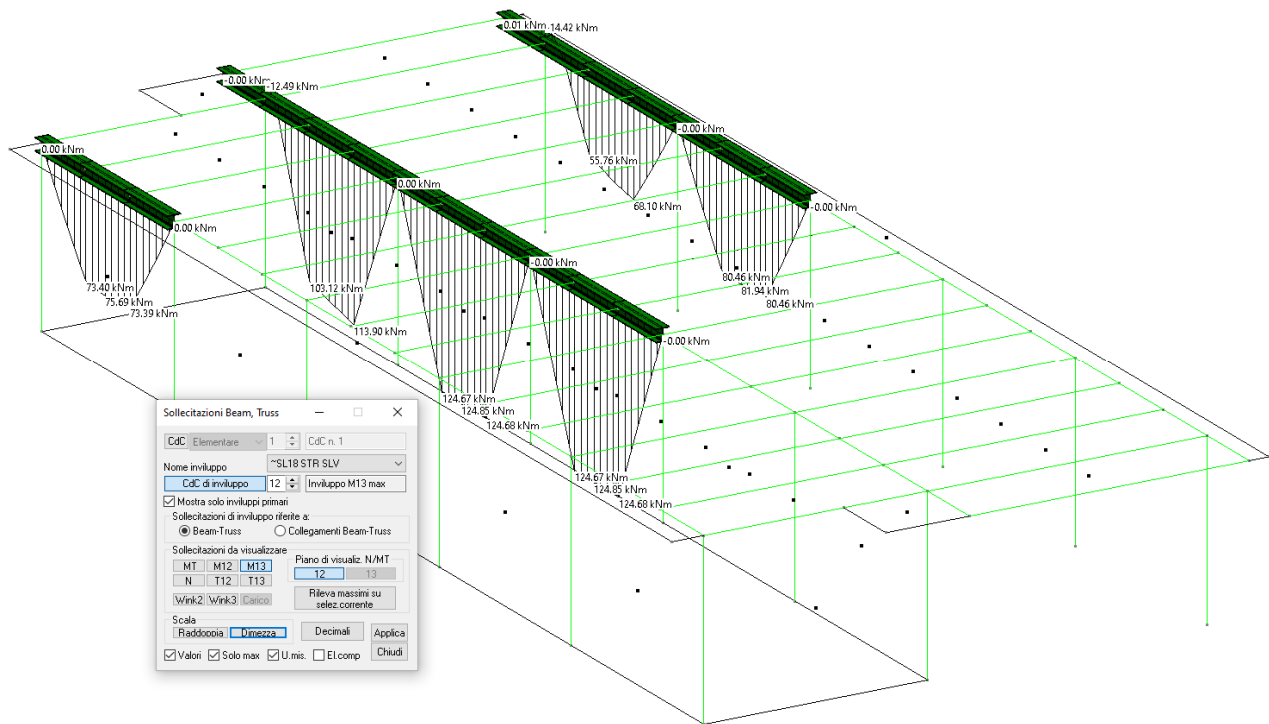
Tutte le informazioni e i dati contenuti nel Software riguardano solamente l'uso di prodotti Hilti e si basano su principi, formule e norme di sicurezza in conformità con le indicazioni tecniche, di funzionamento, montaggio e assemblaggio, ecc. della Hilti che devono essere rigorosamente rispettate da parte dell'utente. Tutti i valori in esso contenuti sono valori medi, quindi vanno effettuati test specifici prima di utilizzare il prodotto Hilti in questione. I risultati dei calcoli effettuati mediante il software si basano essenzialmente sui dati che l'utente ha inserito. Di conseguenza l'utente è l'unico responsabile per l'assenza di errori, la completezza e la pertinenza dei dati che vanno immessi. Inoltre, l'utente ha la responsabilità di far controllare e correggere i risultati dei calcoli da parte di un esperto, con particolare riguardo al rispetto di norme e autorizzazioni, prima di utilizzarli per uno scopo specifico. Il software serve solo come un compendio per interpretare le norme e i permessi, senza alcuna garanzia circa l'assenza di errori, la correttezza e la pertinenza dei risultati o di idoneità per una specifica applicazione.

11. Avvertenze

Questo software facilita gli studi di ingegneria preliminari rispetto alle costruzioni in acciaio. Basato su metodi di calcolo conformi ai principi delle norme applicate, questo software permette di fare un certo numero di verifiche in vista di valutare una soluzione per una pre-progettazione. Non consente di analizzare tutte le situazioni e per fare in modo esauriente tutti i pertinenti calcoli necessari per uno studio di esecuzione che richiede in ogni caso la consulenza di un ufficio di ingegneria esterne. Data la complessità dei metodi di calcolo, questo software è destinato esclusivamente per gli utenti professionali attivi nel settore delle costruzioni in acciaio (che sono pienamente consapevoli delle possibilità, limiti e l'adeguatezza della stessa per specifici casi pratici). L'utente potrà utilizzare il software sotto la propria responsabilità e a proprio rischio. Questo software può essere utilizzato gratuitamente. Nessun diritto è concesso all'utente del software, le proprietà e i diritti intellettuali di cui continuano a appartenere esclusivamente a Hilti AG. Hilti non può accettare alcuna responsabilità per danni diretti, indiretti, incidentali o conseguenti, perdite e/o spese in connessione con, o a causa di, l'uso di o dall'incapacità di utilizzare il Software per qualsiasi scopo.

3.2 Travi Principali HEA 240

3.2.1 SOLLECITAZIONI MASSIME



Valori massimi di sollecitazione rilevati per l'involuppo Beam\Truss ~SL18 STR SLV

Tipo n°Asta	Tipo Asta	X (cm)	N (kN)	T12 (kN)	T13 (kN)	MT (kNm)	M12 (kNm)	M13 (kNm)
N min	82	Beam	0.00	-0.00	0.00	37.11	0.00	0.00
N max	82	Beam	0.00	0.00	0.00	37.11	0.00	0.00
T12 min	82	Beam	136.67	0.00	-1.02	28.15	0.00	-0.28
T12 max	82	Beam	136.67	0.00	1.02	28.15	0.00	0.28
T13 min	93	Beam	136.67	0.00	0.00	-99.65	0.00	0.00
T13 max	11	Beam	0.00	0.00	0.00	99.65	0.00	0.00
Mt min	46	Beam	0.00	0.00	0.00	26.44	-0.01	0.00
Mt max	46	Beam	0.00	0.00	0.00	26.44	0.01	0.00
M12 min	82	Beam	136.67	0.00	-1.02	28.15	0.00	-0.28
M12 max	82	Beam	136.67	0.00	1.02	28.15	0.00	0.28
M13 min	102	Beam	0.00	0.00	0.00	32.70	0.00	0.00
M13 max	70	Beam	60.00	0.00	0.00	0.07	0.00	124.85

3.2.2 VERIFICA A FLESSIONE

Doppio T Laminati - F1 per aiuto

File Tipo Profilo Collegamenti Giunto Flangiato AcciaioClS Normativa: NTC ?

☐ IPE ☐ IPN ☐ HEAA ☐ HL ☐ Wy
☒ HEA ☐ IPEA ☐ HEX ☐ UB ☐ ly
☐ HEB ☐ IPEO ☐ HD ☐ UC ☐ g
☐ HEM ☐ IPEX ☐ HP ☐ W

Ordina per: Acciaio: S235 (Fe360) f_y (N/mm²): 235 f_u : 360

Lunghezze di libera inflessione [m]:
 l_{0y} l_{0z}

N_{Sd} [kN]

Aggiorna Tabella

designation	g (Kg/m)	h (mm)	b (mm)	tw (mm)	tf (mm)	r1 (mm)
HE 160 A	30,4	152	160	6,00	9,00	15,00
HE 180 A	36,0	171	180	6,00	9,50	15,00
HE 200 A	42,3	190	200	6,50	10,00	18,00
HE 220 A	50,5	210	220	7,00	11,00	18,00
HE 240 A	60,3	230	240	7,50	12,00	21,00
HE 260 A	68,2	250	260	7,50	12,50	24,00
HE 280 A	76,4	270	280	8,00	13,00	24,00

Plotta

HE 240 A

$N_{by,Rd}$ [kN] 1.720
 $N_{bz,Rd}$ [kN] 1.720
 $V_{ply,Rd}$ [kN] 325,4

$M_{oy,Rd}$ [kNm] 166,6
 $M_{oz,Rd}$ [kNm] 78,71
 $V_{plz,Rd}$ [kN] 744,3

g (Kg/m): 60,3
 h (mm): 230 r2 (mm): 0
 b (mm): 240 A (cm²): 76,84 i_y (cm): 10,05 i_z (cm): 6
 tw (mm): 7,5 I_y (cm⁴): 7.763 I_z (cm⁴): 2.769 I_T (cm⁴): 41,55
 tf (mm): 12 W_y (cm³): 675,1 W_z (cm³): 230,7 I_w (cm⁶): 328.500
 r1 (mm): 21 W_{ply} (cm³): 744,6 $W_{pl,z}$ (cm³): 351,7

Classe Sezione:
 Compressione 1
 Flessione My 1
 Flessione Mz 1
 Presso-Flessione 1

Verifiche:

AcciaioClS/Flessione - File:

File

Titolo progetto:

Tipo di profilo: HE 240 A

Materiali:
 Tipo Acciaio: S235 (Fe360)
 f_y 235 N/mm²
 f_{sk} 430 N/mm²
 f_{ck} 25 N/mm²

Dati Profilo:
 b_1 240 mm
 b_2 240 mm
 t_{f1} 12 mm
 t_{f2} 12 mm
 h 230 mm
 t_w 7,5 mm
 r_1 21 mm
 r_2 0 mm
 r 0 mm

Tipo di soletta:
☒ Piena
☐ Grecata trasv.
☐ Grecata paral.

Dati soletta:
 h_c 50 mm
 b 800 mm
 A_s^{eff} 20 mm²
 h'_s 25 mm

Metodo di calcolo:
☒ S.L.U. M+ ☐ Metodo n M+
☐ S.L.U. M- ☐ Metodo n M-

SLU:
 $M_{pl,Rd}$ 206,1 kNm V_I 574,1 kN
 $M_{apl,Rd}$ 166,6 kNm y_n 60,68 mm

M_{Sd} 124,9 kNm

Zoom

Plotta in Form

Progetto Connessione

3.2.3 VERIFICA CONNETTORI



Hilti Shear Connector Design 1.4.160

Società:	Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli	Pagina:	1
Creato da:	Ing. Casilli	Progetto:	Solaio Valbondione
Indirizzo:	Via G. Mazzini 1/a	Tipologico:	Trave principale HEA240
Telefono Fax:	035215072	Appaltatore:	
e-mail:	rockstrutture@tiscali.it	Data:	14/1/2020, 14:16:12

Commenti:

1. Dati di input

Generale

Standard:	Eurocodes
Appendice nazionale:	Italia
Destinazione d'uso:	D1
Fattore di combinazione:	$\psi_0 = 0.70$

Coefficienti parziali

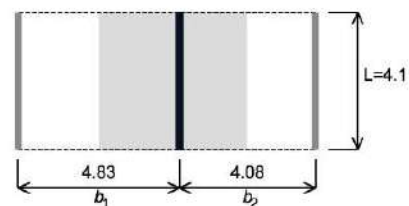
Carichi permanenti:	$\gamma_g = 1.30$
Carichi variabili:	$\gamma_Q = 1.50$
Resistenze della sezione:	$\gamma_{M0} = 1.05$
Resistenze dell'elemento:	$\gamma_{M1} = 1.05$
Resistenza del calcestruzzo:	$\gamma_c = 1.50$
Resistenza dei connettori:	$\gamma_v = 1.25$
Resistenza dell'armatura di rinforzo:	$\gamma_s = 1.15$

Opzioni per le verifiche agli Stati Limite di Esercizio

Tipo di costruzione:	Puntellato
Freccia massima totale:	$L / 300$
Freccia massima per carichi variabili:	$L / 300$
Controfreccia:	0 mm
Percentuale carichi variabili per il calcolo della frequenza naturale: p_0	$= 20 \%$
Limite per la frequenza naturale: f_{lim}	$= 3 \text{ Hz}$

2. Geometria

Soletta piena senza lamiera grecata	
Trave semplicemente appoggiata	
Lunghezza trave:	$L = 4.1 \text{ m}$
Posizione trave:	Trave intermedia
Interasse dalla trave di sinistra:	$b_1 = 4.83 \text{ m}$
Distanza dalla trave di destra:	$b_2 = 4.08 \text{ m}$





Hilti Shear Connector Design 1.4.160

Società:	Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli	Pagina:	2
Creato da:	Ing. Casilli	Progetto:	Solaio Valbondione
Indirizzo:	Via G. Mazzini 1/a	Tipologico:	Trave principale HEA240
Telefono Fax:	035215072	Appaltatore:	
e-mail:	rockstrutture@tiscali.it	Data:	14/1/2020, 14:16:12

Commenti:

3. Materiali

Sezione trave	HE 240 A
Altezza:	$h_t = 230.0 \text{ mm}$
Larghezza delle ali:	$b = 240.0 \text{ mm}$
Spessore delle ali:	$t_f = 12.0 \text{ mm}$
Spessore dell'anima:	$t_w = 7.5 \text{ mm}$
Raggio del raccordo:	$r = 21.0 \text{ mm}$
Resistenza allo snervamento:	$f_y = 275.0 \text{ MPa}$
Soletta di calcestruzzo	
Spessore soletta:	$h = 50.0 \text{ mm}$
Altezza del fianco:	$h_b = 0.0 \text{ mm}$
Classe di calcestruzzo:	C25/30 (Calcestruzzo normale)
Densità calcestruzzo:	$\rho_c = 2500.0 \text{ kg/m}^3$
Copriferro:	Non richiesto
Classe dell'acciaio dell'armatura di rinforzo:	B450

4. Connettori a taglio

Connettore:	X-HVB 40
Orientamento dei connettori:	Posa inclinata



Hilti Shear Connector Design 1.4.160

Società:	Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli	Pagina:	3
Creato da:	Ing. Casilli	Progetto:	Solaio Valbondione
Indirizzo:	Via G. Mazzini 1/a	Tipologico:	Trave principale HEA240
Telefono Fax:	035215072	Appaltatore:	
e-mail:	rockstrutture@tiscali.it	Data:	14/1/2020, 14:16:12

Commenti:

5. Condizioni di carico

Carico permanente in fase di costruzione (Gc)

Carico superficiale: 0.13 kN/m²

Caso variabile in fase di costruzione (Qc)

Carico superficiale: 1 kN/m²

Carico permanente nella fase finale (G)

Peso proprio: 0.13 kN/m²

Carico superficiale permanente aggiuntivo: 0 kN/m²

Carichi puntuali:	i	1	2
	x (m)	1.36	2.73
	F _i (kN)	38	38

Nessun carico lineare

Carico variabile nella fase finale (Q1)

Carico superficiale: 0 kN/m²

Carico variabile aggiuntivo allo stadio finale (Q2)

Carico superficiale: 0 kN/m²

Carichi puntuali:	i	1	2
	x (m)	1.36	2.73
	F _i (kN)	25	25

Nessun carico lineare

6. Combinazione dei carichi

Combinazioni agli Stati Limite Ultimo (SLU) (Fase di costruzione)

Nessuna verifica perché la trave è puntellata

Combinazioni agli Stati Limite di Esercizio (SLE) (Fase di costruzione)

Nessuna verifica perché la trave è puntellata

Combinazioni SLU (Fase finale)

$$ULSf1 = 1.30 G + 1.50 Q1 + 1.50 \times 0.70 Q2$$

$$ULSf2 = 1.30 G + 1.50 Q2 + 1.50 \times 0.70 Q1$$

Combinazioni SLE (Fase finale)

$$SLSf1 = G + Q1 + 0.70 Q2$$

$$SLSf2 = G + Q2 + 0.70 Q1$$



Hilti Shear Connector Design 1.4.160

Società:	Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli	Pagina:	4
Creato da:	Ing. Casilli	Progetto:	Solaio Valbondione
Indirizzo:	Via G. Mazzini 1/a	Tipologico:	Trave principale HEA240
Telefono Fax:	035215072	Appaltatore:	
e-mail:	rockstrutture@tiscali.it	Data:	14/1/2020, 14:16:12

Commenti:

7. Risultati di calcolo - Fase finale

Section class:	1
Calcolo plastico	
Resistenza della sezione - Momento flettente	
Momento flettente di progetto:	$M_{Ed} = 120.2 \text{ kN.m}$
Momento flettente resistente di progetto:	$M_{Rd} = 229.6 \text{ kN.m}$
Criterio di verifica:	$\Gamma_M = 0.5234 < 1$
Resistenza della sezione - Forza di taglio verticale	
Forza di taglio di progetto:	$V_{Ed} = 88.66 \text{ kN}$
Resistenza al taglio di progetto:	$V_{Rd} = 380.7 \text{ kN}$
Criterio di verifica:	$\Gamma_V = 0.2329 < 1$
Resistenza all'instabilità per taglio dell'anima	
Nessuna verifica necessaria	
Resistenza all'instabilità per taglio dell'anima - Interazione momento flettente-taglio	
Nessuna verifica necessaria	
Resistenza della sezione - Interazione momento flettente-taglio	
Momento flettente di progetto:	$M_{Ed} = 120.2 \text{ kN.m}$
Forza di taglio di progetto:	$V_{Ed} = 87.2 \text{ kN}$
Momento flettente resistente di progetto:	$M_{V,Rd} = 229.6 \text{ kN.m}$
Criterio di verifica:	$\Gamma_{MV} = 0.5234 < 1$
Frequenza naturale	
Frequenza naturale:	$f_{min} = 8.178 \text{ Hz} > 3 \text{ Hz}$
Deformazioni	
Freccia totale:	$w_{max} = 7 \text{ mm} < L/300$
Freccia da carichi variabili:	$w_{3,75\%} = 2 \text{ mm} < L/300$



Hilti Shear Connector Design 1.4.160

Società:	Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli	Pagina:	5
Creato da:	Ing. Casilli	Progetto:	Solaio Valbondione
Indirizzo:	Via G. Mazzini 1/a	Tipologico:	Trave principale HEA240
Telefono Fax:	035215072	Appaltatore:	
e-mail:	rockstrutture@tiscali.it	Data:	14/1/2020, 14:16:12

Commenti:

8. Connessione a taglio

Tipo di connessione:	Parziale ripristino
Posizionamento dei connettori:	Distribuzione uniforme
Numero di connettori:	$n = 38$
Resistenza di design dei connettori per lastre solide:	$P_{Rd} = 23.2 \text{ kN}$
Minimo grado di connessione:	$\eta_{\min} = 40\%$
Grado di connessione:	$\eta = 40.28\%$
Numero di righe di connettori:	$n_r = 1$
Interasse dei connettori:	$s_c = 108 \text{ mm}$

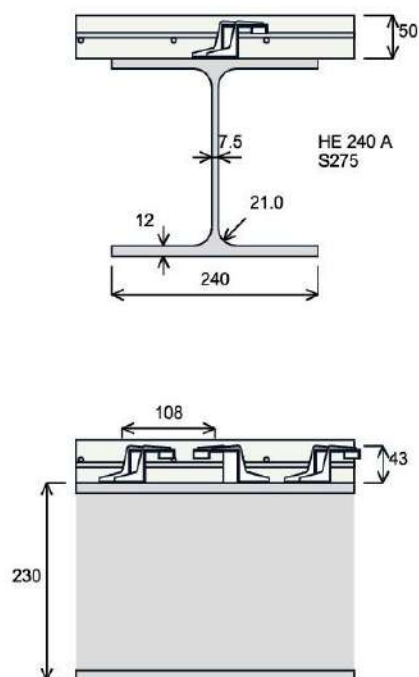


Hilti Shear Connector Design 1.4.160

Società: Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli
Creato da: Ing. Casilli
Indirizzo: Via G. Mazzini 1/a
Telefono | Fax: 035215072
e-mail: rckstrutture@tiscali.it

Pagina: 6
Progetto: Solaio Valbondione
Tipologico: Trave principale HEA240
Appaltatore:
Data: 14/1/2020, 14:16:12

Commenti:





Hilti Shear Connector Design 1.4.160

Società:	Studio Ingegneria Bergamini-Villa-Casilli	Pagina:	7
Creato da:	Ing. Casilli	Progetto:	Solaio Valbondione
Indirizzo:	Via G. Mazzini 1/a	Tipologico:	Trave principale HEA240
Telefono Fax:	035215072	Appaltatore:	
e-mail:	rockstrutture@tiscali.it	Data:	14/1/2020, 14:16:12

Commenti:

9. Armatura trasversale

Sollecitazione di taglio longitudinale:	$V_{Ed} = 2.15 \text{ MPa}$
Resistenza a taglio longitudinale:	$V_{Rd} = 3.6 \text{ MPa}$
Criterio di verifica:	$\Gamma_{conf} = 0.5973 < 1$
Area dell'armatura superiore:	$A_{l,sn} = 1.374 \text{ cm}^2/\text{m}$

10. Osservazioni; Obblighi di cooperazione

Tutte le informazioni e i dati contenuti nel Software riguardano solamente l'uso di prodotti Hilti e si basano su principi, formule e norme di sicurezza in conformità con le indicazioni tecniche, di funzionamento, montaggio e assemblaggio, ecc. della Hilti che devono essere rigorosamente rispettate da parte dell'utente. Tutti i valori in esso contenuti sono valori medi, quindi vanno effettuati test specifici prima di utilizzare il prodotto Hilti in questione. I risultati dei calcoli effettuati mediante il software si basano essenzialmente sui dati che l'utente ha inserito. Di conseguenza l'utente è l'unico responsabile per l'assenza di errori, la completezza e la pertinenza dei dati che vanno immessi. Inoltre, l'utente ha la responsabilità di far controllare e correggere i risultati dei calcoli da parte di un esperto, con particolare riguardo al rispetto di norme e autorizzazioni, prima di utilizzarli per uno scopo specifico. Il software serve solo come un compendio per interpretare le norme e i permessi, senza alcuna garanzia circa l'assenza di errori, la correttezza e la pertinenza dei risultati o di idoneità per una specifica applicazione

11. Avvertenze

Questo software facilita gli studi di ingegneria preliminari rispetto alle costruzioni in acciaio. Basato su metodi di calcolo conformi ai principi delle norme applicate, questo software permette di fare un certo numero di verifiche in vista di valutare una soluzione per una pre-progettazione. Non consente di analizzare tutte le situazioni e per fare in modo esauriente tutti i pertinenti calcoli necessari per uno studio di esecuzione che richiede in ogni caso la consulenza di un ufficio di ingegneria esterne. Data la complessità dei metodi di calcolo, questo software è destinato esclusivamente per gli utenti professionali attivi nel settore delle costruzioni in acciaio (che sono pienamente consapevoli delle possibilità, limiti e l'adeguatezza della stessa per specifici casi pratici). L'utente potrà utilizzare il software sotto la propria responsabilità e a proprio rischio. Questo software può essere utilizzato gratuitamente. Nessun diritto è concesso all'utente del software, le proprietà e i diritti intellettuali di cui continuano a appartenere esclusivamente a Hilti AG. Hilti non può accettare alcuna responsabilità per danni diretti, indiretti, incidentali o conseguenti, perdite e/o spese in connessione con, o a causa di, l'uso di o dall'incapacità di utilizzare il Software per qualsiasi scopo