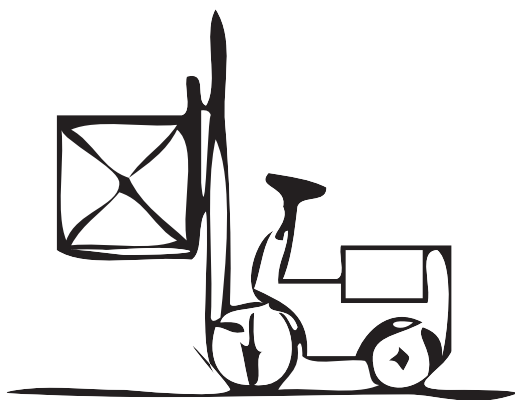


CARRELLI ELEVATORI



6.1 Classi di portata carrelli elevatori a forche

Si riporta stralcio della norma UNI EN 1991-1-1 agosto 2004

6.3.2.3 Azioni indotte da carrelli elevatori

- (1) I carrelli elevatori dovrebbero essere classificati in 6 classi da FL 1 a FL 6 in funzione del peso a vuoto, delle dimensioni e dei carichi portati, vedere prospetto 6.5.

prospetto 6.5 Dimensioni del carrello elevatore secondo le classi FL

Classe del carrello elevatore	Peso a vuoto [kN]	Carico portato [kN]	Larghezza di un asse a [m]	Larghezza totale b [m]	Lunghezza totale l [m]
FL 1	21	10	0,85	1,00	2,60
FL 2	31	15	0,95	1,10	3,00
FL 3	44	25	1,00	1,20	3,30
FL 4	60	40	1,20	1,40	4,00
FL 5	90	60	1,50	1,90	4,80
FL 6	110	80	1,80	2,30	5,10

- (2) Il carico assiale statico verticale Q_k di un carrello elevatore dipende dalle classi da FL 1 a FL 6 dei carrelli elevatori e dovrebbe essere ottenuto dal prospetto 6.6.

prospetto 6.6 Carichi assiali dei carrelli elevatori

Classe dei carrelli elevatori	Carico per asse Q_k [kN]	Carico dinamico su impronta ruote rigide [kN]	Impronta mm
FL 1	26	26	130x130
FL 2	40	40	175x150
FL 3	63	63	200x200
FL 4	90	90	300x200
FL 5	140	140	375x200
FL 6	170	170	450x200

- (3) Il carico assiale statico verticale Q_k dovrebbe essere incrementato attraverso il coefficiente dinamico φ attraverso l'espressione (6.3).

$$Q_{k,dyn} = \varphi Q_k \quad (6.3)$$

dove:

$Q_{k,dyn}$ è il valore caratteristico dinamico dell'azione;

φ è il coefficiente di amplificazione dinamica;

Q_k è il valore caratteristico statico dell'azione.

- (4) Il coefficiente dinamico φ per i carrelli elevatori tiene conto degli effetti inerziali causati dall'accelerazione e dalla decelerazione del carico portato e dovrebbe essere posto pari a:

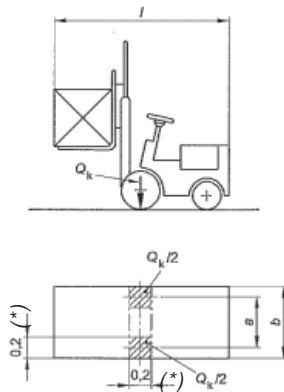
$\varphi = 1,40$ per carrelli su pneumatici,

$\varphi = 2,00$ per carrelli su ruote rigide.

- (5) Per carrelli elevatori che hanno un peso a vuoto maggiore di 110 kN, i carichi dovrebbero essere definiti attraverso una analisi più accurata.

- (6) Il carico assiale verticale Q_k e $Q_{k,dyn}$ di un carrello elevatore dovrebbe essere disposto secondo quanto indicato in figura 6.1.

figura 6.1 Dimensioni dei carrelli elevatori



- (7) I carichi orizzontali dovuti all'accelerazione o alla decelerazione dei carrelli elevatori possono essere presi pari al 30% dei carichi assiali verticali Q_k .

Nota I coefficienti dinamici non devono essere applicati.

(*) vedere delega UNI del 21/10/2008

Delega dell'UNI del 21/10/2008

“si ritiene che le prescrizioni dell'Eurocodice 1 (UNI EN 1991-1-1) inerenti le impronte dei carrelli elevatori non siano applicabili ai pannelli grigliati in quanto la distribuzione dei carichi verticali è differente tra un piano omogeneo (per esempio pavimentazione in calcestruzzo) e un piano non omogeneo (quale il pannello in grigliato), composto da barre portanti il cui numero è variabile in funzione delle dimensioni dell'impronta”.

Le tabelle di portata sono state calcolate tenendo conto di:

Carichi previsti dalla tabella di cui al § 6.1 della presente guida con impronta come delega UNI.

I calcoli sono stati effettuati considerando la direzione di marcia più sfavorevole.

Numero di barre collaboranti come dalla tabella - paragrafo 3.2 della presente guida.

Freccia elastica ≤ 5 mm; $\leq \frac{1}{200}$ della luce netta

Sollecitazione unitaria a snervamento 23,5 daN/mm²

Materiale di acciaio S235JR

- Carico per asse Q_k 2600 daN
- Carico dinamico 2600 daN su impronta (130 x 130) ruote rigide
- Materiale acciaio S235JR - Sigma snervamento= 23,5 daN/mm² - Sigma confronto= 22,38 daN/mm²
- Freccia max. 5 mm
- Freccia max. 1/200 di L_n

Tabella parte 1

		Interasse barre portanti (mm)								
		11	15	17	22	25	30	33	34	44
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm)								
		Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln
Sezione barre portanti	20 x 2	108	95	90	81	80	74	67	67	59
	25 x 2	135	119	113	101	100	92	84	84	74
	30 x 2	166	144	136	121	120	111	101	101	89
	35 x 2	202	172	162	142	140	129	117	117	104
	40 x 2	244	205	192	166	164	149	134	134	119
	45 x 2	292	243	226	193	190	171	153	153	134
	50 x 2	346	284	263	223	219	196	174	174	151
	25 x 3	170	147	139	124	122	113	103	103	91
	30 x 3	216	183	172	150	148	136	123	123	109
	35 x 3	271	226	211	181	178	162	145	145	128
	40 x 3	334	276	255	217	213	191	169	169	147
	45 x 3	406	332	306	257	253	225	197	197	169
	50 x 3	486	394	363	303	297	262	228	228	194
	60 x 3	672	540	494	407	399	350	300	300	250
	70 x 3	891	711	649	531	520	453	385	385	318
80 x 3	1144	909	828	674	659	571	483	483	395	

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore

Tabella parte 2

		Interasse barre portanti (mm)								
		11	15	17	22	25	30	33	34	44
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm)								
		Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln
Sezione barre portanti	90 x 3	1431	1134	1031	836	818	706	594	594	483
	100 x 3	1752	1384	1258	1017	994	856	719	719	581
	30 x 4	267	223	208	179	176	160	143	143	126
	40 x 4	424	346	319	268	263	233	204	204	175
	45 x 4	520	421	387	322	316	278	241	241	204
	50 x 4	627	504	462	382	374	328	283	283	237
	60 x 4	874	698	637	522	511	445	379	379	312
	70 x 4	1167	927	844	687	672	582	492	492	402
	80 x 4	1504	1191	1083	877	858	740	623	623	505
	90 x 4	1887	1490	1354	1093	1069	920	771	771	622
	100 x 4	2119	1824	1656	1335	1304	1120	937	937	753
	110 x 4	2330	2147	1990	1601	1564	1342	1120	1120	898
	120 x 4	2542	2342	2265	1894	1849	1585	1321	1321	1056
	40 x 5	514	416	383	319	312	276	239	239	202
	50 x 5	767	614	562	461	452	394	337	337	280
	60 x 5	1077	856	781	636	622	540	457	457	374
	70 x 5	1442	1142	1039	842	824	711	599	599	486
	80 x 5	1826	1472	1338	1081	1056	909	762	762	615
90 x 5	2054	1846	1676	1351	1320	1134	948	948	762	
100 x 5	2282	2103	2034	1652	1614	1384	1155	1155	925	
110 x 5	2510	2313	2237	1986	1939	1662	1384	1384	1106	
120 x 5	2738	2523	2440	2263	2245	1965	1635	1635	1304	

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore

- Carico per asse Q_k 4000 daN
- Carico dinamico 4000 daN su impronta (175 x 150) ruote rigide
- Materiale acciaio S235JR - Sigma snervamento= 23,5 daN/mm² - Sigma confronto= 22,38 daN/mm²
- Freccia max. 5 mm
- Freccia max. 1/200 di L_n

Tabella parte 1

		Interasse barre portanti (mm)								
		11	15	17	22	25	30	33	34	44
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm)								
		Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln
Sezione barre portanti	20 x 2	105	93	89	78	77	68	67	67	57
	25 x 2	132	116	111	98	97	85	84	84	71
	30 x 2	158	139	133	117	116	102	101	101	85
	35 x 2	188	163	155	137	135	120	118	118	100
	40 x 2	220	190	178	156	155	137	135	135	114
	45 x 2	255	221	202	178	176	154	152	152	128
	50 x 2	295	255	229	203	200	173	170	170	143
	25 x 3	162	142	136	120	118	105	103	103	87
	30 x 3	199	172	163	144	142	126	124	124	105
	35 x 3	240	207	191	169	167	147	145	145	122
	40 x 3	286	248	223	197	195	169	166	166	140
	45 x 3	339	291	259	227	224	194	188	188	158
	50 x 3	398	339	300	260	257	222	212	212	177
	60 x 3	536	450	393	337	331	287	267	267	222
	70 x 3	697	580	504	427	420	363	332	332	276
80 x 3	884	732	631	531	521	452	407	407	337	

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore

Tabella parte 2

		Interasse barre portanti (mm)								
		11	15	17	22	25	30	33	34	44
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm)								
		Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln
Sezione barre portanti	90 x 3	1096	903	776	649	637	552	492	492	407
	100 x 3	1333	1094	937	781	766	664	587	587	485
	30 x 4	237	204	189	167	165	145	143	143	121
	40 x 4	353	302	268	235	232	200	194	194	162
	45 x 4	423	359	317	274	270	234	222	222	185
	50 x 4	502	423	370	318	313	271	254	254	211
	60 x 4	685	570	495	420	413	357	327	327	271
	70 x 4	901	745	643	540	531	460	414	414	343
	80 x 4	1150	946	813	679	666	577	514	514	425
	90 x 4	1433	1175	1006	836	820	711	627	627	518
	100 x 4	1748	1430	1221	1012	992	860	753	753	622
	110 x 4	2097	1712	1459	1206	1182	1025	893	893	736
	120 x 4	2299	2021	1720	1419	1390	1206	1047	1047	862
	40 x 5	419	356	314	272	268	232	220	220	184
	50 x 5	606	507	441	376	370	320	295	295	245
	60 x 5	835	691	597	503	494	428	387	387	321
	70 x 5	1104	909	782	654	641	556	495	495	410
	80 x 5	1416	1161	994	827	811	703	620	620	512
	90 x 5	1769	1447	1235	1024	1003	870	762	762	628
	100 x 5	2064	1766	1504	1243	1218	1057	920	920	758
110 x 5	2270	2115	1802	1486	1456	1263	1095	1095	902	
120 x 5	2476	2307	2128	1752	1716	1489	1287	1287	1059	

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore

- Carico per asse Q_k 6300 daN
- Carico dinamico 6300 daN su impronta (200 x 200) ruote rigide
- Materiale acciaio S235JR - Sigma snervamento= 23,5 daN/mm² - Sigma confronto= 22,38 daN/mm²
- Freccia max. 5 mm
- Freccia max. 1/200 di L_n

Tabella parte 1

		Interasse barre portanti (mm)								
		11	15	17	22	25	30	33	34	44
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm)								
		Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln
Sezione barre portanti	20 x 2	104	91	85	78	74	67	66	62	57
	25 x 2	130	114	106	98	93	83	82	77	71
	30 x 2	157	136	127	118	112	100	99	93	85
	35 x 2	183	159	149	137	131	117	116	109	100
	40 x 2	209	182	170	157	149	134	132	124	114
	45 x 2	238	205	191	177	168	150	149	140	128
	50 x 2	271	230	213	197	187	167	165	155	143
	25 x 3	160	139	130	120	114	102	101	95	87
	30 x 3	192	167	156	144	137	123	121	114	105
	35 x 3	225	195	182	168	160	143	142	133	122
	40 x 3	264	225	209	193	183	164	162	152	140
	45 x 3	308	258	238	217	206	184	182	171	157
	50 x 3	356	295	270	245	231	205	203	190	175
	60 x 3	470	381	345	309	289	251	248	231	210
	70 x 3	603	482	434	385	357	306	301	278	250
80 x 3	757	600	536	472	436	369	363	333	297	

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore

Tabella parte 2

		Interasse barre portanti (mm)								
		11	15	17	22	25	30	33	34	44
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm)								
		Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln
Sezione barre portanti	90 x 3	932	733	652	571	525	441	433	395	349
	100 x 3	1127	881	782	682	625	521	512	464	407
	30 x 4	223	193	180	167	158	142	140	132	121
	40 x 4	319	266	245	224	212	189	187	176	162
	45 x 4	377	311	284	257	241	213	211	198	182
	50 x 4	442	360	327	294	275	240	237	221	202
	60 x 4	593	475	427	379	352	302	297	275	247
	70 x 4	771	610	545	480	443	375	369	338	301
	80 x 4	977	766	682	597	548	459	451	411	362
	90 x 4	1210	944	836	729	667	555	545	493	432
	100 x 4	1470	1142	1009	876	801	662	649	586	510
	110 x 4	1758	1360	1200	1039	948	780	764	688	596
	120 x 4	2073	1600	1409	1218	1109	909	891	800	691
	40 x 5	374	308	281	255	240	212	209	197	181
	50 x 5	528	425	384	342	319	275	271	251	228
	60 x 5	716	568	509	449	415	352	347	318	284
	70 x 5	939	738	657	575	529	444	436	397	351
	80 x 5	1196	933	827	721	660	549	539	489	428
90 x 5	1487	1155	1020	886	809	669	656	592	515	
100 x 5	1813	1402	1236	1071	976	802	786	707	613	
110 x 5	2130	1676	1475	1274	1160	950	931	835	720	
120 x 5	2323	1975	1737	1498	1361	1111	1089	975	838	

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore

- Carico per asse Q_k 9000 daN
- Carico dinamico 9000 da N su impronta (300 x 200) ruote rigide
- Materiale acciaio S235JR - Sigma snervamento= 23,5 daN/mm² - Sigma confronto= 22,38 daN/mm²
- Freccia max. 5 mm
- Freccia max. 1/200 di L_n

Tabella parte 1

		Interasse barre portanti (mm)								
		11	15	17	22	25	30	33	34	44
		L _n = luce netta massima tra gli appoggi (mm)								
		L _n	L _n	L _n	L _n	L _n	L _n	L _n	L _n	L _n
Sezione barre portanti	20 x 2	104	91	84	75	73	67	64	61	54
	25 x 2	130	113	106	94	91	84	80	76	68
	30 x 2	156	136	127	113	109	101	96	92	82
	35 x 2	182	159	148	132	127	118	112	107	95
	40 x 2	208	182	169	151	146	135	128	123	109
	45 x 2	237	205	191	170	164	151	144	138	123
	50 x 2	268	229	212	189	182	168	160	153	137
	25 x 3	159	139	130	116	111	103	98	94	83
	30 x 3	191	167	156	139	134	124	118	113	100
	35 x 3	224	195	182	162	156	144	137	131	117
	40 x 3	262	224	208	185	179	165	157	150	134
	45 x 3	295	257	236	209	201	186	177	169	151
	50 x 3	329	286	267	235	225	206	196	188	167
	60 x 3	409	346	321	294	280	252	239	227	201
	70 x 3	502	418	383	349	330	294	290	273	238
	80 x 3	610	500	455	411	385	338	334	313	280

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore

Tabella parte 2

		Interasse barre portanti (mm)								
		11	15	17	22	25	30	33	34	44
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm)								
		Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln
Sezione barre portanti	90 x 3	732	593	536	480	448	389	383	356	324
	100 x 3	869	697	627	557	518	445	438	405	365
	30 x 4	222	193	180	161	155	143	136	130	116
	40 x 4	303	264	244	215	206	191	181	173	155
	45 x 4	344	297	278	245	235	215	204	195	174
	50 x 4	389	332	309	280	266	242	229	218	193
	60 x 4	495	412	379	345	326	291	286	270	235
	70 x 4	620	507	461	416	390	342	338	316	284
	80 x 4	763	616	557	498	464	401	396	367	333
	90 x 4	927	740	665	590	547	468	461	425	382
	100 x 4	1109	879	786	693	640	543	534	490	437
	110 x 4	1310	1032	920	807	743	626	615	561	497
	120 x 4	1531	1200	1066	933	856	716	703	640	563
	40 x 5	341	295	276	244	233	214	203	194	173
	50 x 5	449	377	348	319	303	271	261	247	217
	60 x 5	581	478	436	394	370	327	323	303	269
	70 x 5	737	596	539	483	450	390	385	358	326
	80 x 5	917	733	659	585	542	464	457	422	379
90 x 5	1121	888	794	700	646	548	539	494	440	
100 x 5	1349	1061	945	829	763	641	630	575	509	
110 x 5	1601	1253	1112	972	892	745	731	664	584	
120 x 5	1876	1463	1295	1128	1033	858	842	762	667	

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore

- Carico per asse Q_k 14000 daN
- Carico dinamico 14000 daN su impronta (375 x 200) ruote rigide
- Materiale acciaio S235JR - Sigma snervamento= 23,5 daN/mm² - Sigma confronto= 22,38 daN/mm²
- Freccia max. 5 mm
- Freccia max. 1/200 di L_n

Tabella parte 1

		Interasse barre portanti (mm)								
		11	15	17	22	25	30	33	34	44
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm)								
		Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln
Sezione barre portanti	20 x 2	92	80	75	67	64	58	55	55	48
	25 x 2	115	100	94	84	80	72	69	69	61
	30 x 2	138	120	113	101	96	87	83	83	73
	35 x 2	162	140	132	118	112	101	97	97	85
	40 x 2	185	160	151	135	128	116	111	111	97
	45 x 2	208	181	170	152	144	130	125	125	109
	50 x 2	233	201	189	169	160	145	139	139	122
	25 x 3	141	123	116	104	98	89	85	85	74
	30 x 3	170	147	139	124	117	106	102	102	89
	35 x 3	198	172	162	145	137	124	119	119	104
	40 x 3	228	197	186	166	157	142	136	136	119
	45 x 3	262	223	209	187	176	160	153	153	134
	50 x 3	294	251	235	208	196	178	170	170	149
	60 x 3	353	308	287	255	238	214	205	205	179
	70 x 3	414	359	335	310	289	255	243	243	209
	80 x 3	483	412	383	354	336	301	286	280	243

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore

Tabella parte 2

		Interasse barre portanti (mm)								
		11	15	17	22	25	30	33	34	44
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm)								
		Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln
Sezione barre portanti	90 x 3	562	472	436	399	379	339	335	315	281
	100 x 3	650	539	494	449	424	377	372	350	322
	30 x 4	196	170	161	144	136	123	118	118	103
	40 x 4	271	229	215	192	181	164	157	157	138
	45 x 4	306	264	246	216	204	185	177	177	155
	50 x 4	340	296	277	244	228	205	197	197	172
	60 x 4	409	355	332	307	285	252	240	240	207
	70 x 4	489	417	388	358	340	304	290	283	246
	80 x 4	582	487	449	411	389	348	344	324	290
	90 x 4	687	567	518	470	443	392	387	364	334
	100 x 4	804	656	596	537	502	440	434	406	372
	110 x 4	933	754	682	610	569	493	486	452	411
	120 x 4	1075	862	776	690	641	551	543	502	453
	40 x 5	304	261	244	215	202	184	176	176	154
	50 x 5	380	331	309	280	260	232	221	221	193
	60 x 5	465	398	371	343	326	290	275	271	234
	70 x 5	565	474	438	401	380	340	337	317	282
	80 x 5	680	562	514	467	439	389	385	362	332
	90 x 5	811	662	601	541	506	443	437	409	374
	100 x 5	958	773	699	624	581	503	496	461	418
110 x 5	1120	896	806	716	664	570	561	518	466	
120 x 5	1297	1031	924	816	755	642	632	581	520	

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore

- Carico per asse Q_k 17000 daN
- Carico dinamico 17000 daN su impronta (450 x 200) ruote rigide
- Materiale acciaio S235JR - Sigma snervamento= 23,5 daN/mm² - Sigma confronto= 22,38 daN/mm²
- Freccia max. 5 mm
- Freccia max. 1/200 di L_n

Tabella parte 1

		Interasse barre portanti (mm)								
		11	15	17	22	25	30	33	34	44
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm)								
		Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln
Sezione barre portanti	20 x 2	90	79	74	66	62	57	54	54	48
	25 x 2	113	98	92	82	78	72	67	67	60
	30 x 2	135	118	111	99	94	86	81	81	72
	35 x 2	158	138	129	115	109	101	94	94	84
	40 x 2	180	158	148	132	125	115	108	108	96
	45 x 2	203	178	166	148	141	130	121	121	108
	50 x 2	227	197	185	165	157	144	135	135	120
	25 x 3	138	121	113	101	96	88	83	83	74
	30 x 3	166	145	136	121	115	106	99	99	88
	35 x 3	193	169	159	141	134	124	116	116	103
	40 x 3	222	193	181	161	153	141	132	132	118
	45 x 3	255	219	204	182	173	159	149	149	133
	50 x 3	291	247	229	202	192	177	166	166	148
	60 x 3	351	306	285	247	233	213	199	199	177
	70 x 3	409	357	333	300	281	253	235	235	207
80 x 3	468	408	381	352	335	299	276	276	240	

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore

Tabella parte 2

		Interasse barre portanti (mm)								
		11	15	17	22	25	30	33	34	44
		Ln= luce netta massima tra gli appoggi (mm)								
		Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln	Ln
Sezione barre portanti	90 x 3	533	459	429	396	376	337	323	313	277
	100 x 3	605	514	477	440	418	374	370	348	319
	30 x 4	191	168	157	140	133	122	115	115	102
	40 x 4	263	225	210	186	177	163	153	153	136
	45 x 4	304	258	239	210	200	184	172	172	153
	50 x 4	338	294	272	236	223	204	191	191	171
	60 x 4	405	353	330	296	277	250	232	232	205
	70 x 4	473	412	385	356	338	303	280	280	243
	80 x 4	550	472	440	407	386	346	335	322	287
	90 x 4	636	537	497	458	435	389	385	362	333
	100 x 4	732	611	562	512	484	432	428	402	370
	110 x 4	839	692	632	573	539	477	471	443	407
	120 x 4	956	781	710	639	599	524	518	484	444
	40 x 5	302	256	237	209	198	183	171	171	152
	50 x 5	377	329	307	270	254	230	214	214	191
	60 x 5	453	395	369	341	322	288	265	265	231
	70 x 5	536	461	431	398	378	338	325	315	279
	80 x 5	631	533	494	455	432	387	382	360	330
90 x 5	739	616	566	516	488	435	430	405	372	
100 x 5	859	707	646	584	549	485	479	450	413	
110 x 5	993	809	734	660	617	540	532	497	455	
120 x 5	1139	920	831	743	692	599	591	549	498	

Per la disponibilità delle barre portanti e dell'interasse barre portanti contattare il produttore