

Verifica di solaio in acciaio e legno

Il presente documento riporta le verifiche dei solai in acciaio e legno secondo le indicazioni delle norme tecniche del D.M. 17.01.2018. Le verifiche vengono condotte sia per gli stati limite ultimi che per gli stati limite di esercizio.

LegendaDati di input (in ordine di inserimento)

Legno	-	Classe di resistenza del legno
Acciaio profilati	-	Tipo di acciaio o valore caratteristico della resistenza a snervamento
s	-	Spessore dell'assito/tavolato/perlinato
Profilato	-	Denominazione del profilato in acciaio
L	-	Luce di calcolo del profilato
i	-	Interasse dei profilati
G_2	-	Carico permanente non strutturale di progetto
Q_1	-	Sovraccarico di progetto
Durata del carico	-	Classe di durata del carico
a	-	Coefficiente per il calcolo del momento flettente sollecitante del profilato
β	-	Coefficiente per il calcolo del taglio sollecitante del profilato
χ	-	Coefficiente per il calcolo della freccia del profilato
δ_c	-	Controfreccia del profilato in acciaio

Dati di output (in ordine di calcolo)

ρ_m	-	Densità media del legno
E_w	-	Modulo elastico del legno
f_{yd}	-	Ressistenza di progetto dell'acciaio
W_w	-	Modulo di resistenza dell'assito/tavolato/perlinato
J_w	-	Modulo di inerzia dell'assito/tavolato/perlinato
J_y	-	Modulo di inerzia del singolo profilato
W_y	-	Modulo di resistenza del singolo profilato
A	-	Area della sezione del singolo profilato
A_V	-	Area della sezione resistente a taglio del singolo profilato
G_1	-	Peso proprio del solaio
$q_{G1}, q_{G2}, q_{G1+G2}, q_{Q1}$	-	Carichi uniformemente distribuiti
q_{SLU}	-	Carico uniformemente distribuito sul profilato per la combinazione SLU
k_{mod}	-	Coefficiente correttivo di resistenza per durata del carico ed umidità
k_{def}	-	Coefficiente correttivo di deformabilità per viscosità ed umidità
M_{Ed}	-	Momento sollecitante di progetto
M_{Rd}	-	Momento resistente di progetto
FS	-	Fattore di sicurezza
V_{Ed}	-	Taglio sollecitante di progetto
V_{Rd}	-	Taglio resistente di progetto
δ_1	-	Deformazione verticale del profilato dovuta ai carichi permanenti
δ_2	-	Deformazione verticale del profilato dovuta al sovraccarico
δ_{tot}	-	Deformazione verticale totale del profilato
δ_{max}	-	Deformazione verticale massima del profilato
$\sigma_{m,d}$	-	Tensione di calcolo del legno per flessione
$f_{m,d}$	-	Resistenza di calcolo a flessione del legno
T_d	-	Tensione tangenziale massima del legno
$f_{v,d}$	-	Resistenza di calcolo a taglio del legno
$u_{2,inst}$	-	Deformazione istantanea dell'assito/tavolato/perlinato dovuta al sovraccarico
$u_{tot,fin}$	-	Deformazione totale finale dell'assito/tavolato/perlinato
$u_{2,lim}$	-	Deformazione limite per carico variabile
$u_{tot,fin}$	-	Deformazione limite finale per carico totale

Normativa di riferimento

D.M. 17.01.2018 - Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni, Ministero Infrastrutture e Trasporti
Circ. Min. n.7 del 21.01.2019 - Istruzioni per l'applicazione ... , Ministero delle Infrastrutture e Trasporti

Versione

STSL201802-AcciaioLegno

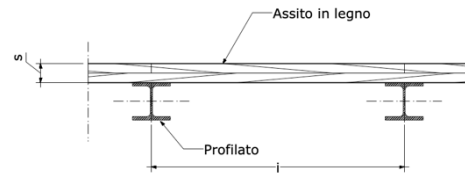
Verifica di solaio in acciaio e legno

Oggetto: **Soppalco di esempio**

Caratteristiche dei materiali

Legno **C14** $\rho_m = 350 \text{ kg/mc}$
 $E_w = 7000 \text{ MPa}$

Acciaio profilati **S 235** $f_{yd} = 224 \text{ Mpa}$



Caratteristiche geometriche

Legno

$s = 5 \text{ cm}$ $W_w = 417 \text{ cm}^3/\text{m}$ $J_w = 1042 \text{ cm}^4$

Acciaio

Profilato **HE 120 A** $L = 300 \text{ cm}$ $i = 180 \text{ cm}$
 $J_y = 606 \text{ cm}^4$ $A = 25 \text{ cm}^2$
 $W_y = 106 \text{ cm}^3$ $A_v = 8,46 \text{ cm}^2$

Analisi dei carichi

$G_1 = 29 \text{ kg/mq}$ $q_{G1} = 52 \text{ kg/m}$
 $G_2 = 200 \text{ kg/mq}$ $q_{G2} = 360 \text{ kg/m}$ $q_{G1+G2} = 412 \text{ kg/m}$
 $Q_1 = 150 \text{ kg/mq}$ $q_{Q1} = 270 \text{ kg/m}$
 $Tot = 379 \text{ kg/mq}$ $Tot = 682 \text{ kg/m}$

Durata del carico **Lunga** $k_{mod} = 0,7$ $k_{def} = 0,6$

Profilato - Verifica a flessione SLU ($M_{Ed} = q L^2/a$)

	a	$q_{SLU} \text{ (kg/m)}$	$M_{Ed} \text{ (kg m)}$	$M_{Rd} \text{ (kg m)}$	M_{Ed}/M_{Rd}	FS
Flessione Max.	8	1013	1139	2379	0,48	2,09

Profilato - Verifica a taglio SLU ($V_{Ed} = q L/\beta$)

	β	$q_{SLU} \text{ (kg/m)}$	$V_{Ed} \text{ (kg)}$	$V_{Rd} \text{ (kg)}$	V_{Ed}/V_{Rd}	FS
Taglio Max.	2	1013	1519	10932	0,14	7,20

Profilato - Verifica deformazione SLE ($\delta = \chi q L^4/EJ$)

	χ	$\delta_1 \text{ (cm)}$	$\delta_2 \text{ (cm)}$	$\delta_{tot} \text{ (cm)}$	$\delta_c \text{ (cm)}$	$\delta_{max} \text{ (cm)}$
Abbassamento Max.	0,0130	0,34	0,22	0,56	0,00	0,56

Assito/Tavolato/Perlinato - Verifica a flessione SLU ($M_{Ed} = q i^2/2$)

	$M_{Ed} \text{ (kg m)}$	k_{mod}	$\sigma_{m,d} \text{ (MPa)}$	$f_{m,d} \text{ (MPa)}$	$\sigma_{m,d}/f_{m,d}$	FS
Flessione Max. (G_1 ; G_2)	131	0,6	3,14	5,60	0,56	1,79
Flessione Max (G_1 ; G_2 ; Q)	222	0,7	5,32	6,53	0,81	1,23

Assito/Tavolato/Perlinato - Verifica a taglio SLU ($V_{Ed} = 0,625 q i$)

	$V_{Ed} \text{ (kg)}$	k_{mod}	$\tau_d \text{ (MPa)}$	$f_{v,d} \text{ (MPa)}$	$\tau_d/f_{v,d}$	FS
Taglio Max (G_1 ; G_2)	363	0,6	0,11	1,20	0,09	11,02
Taglio Max (G_1 ; G_2 ; Q)	616	0,7	0,18	1,40	0,13	7,57

Assito/Tavolato/Perlinato - Verifica deformazione SLE ($u = 0,013 q i^4/EJ$)

$u_{2,inst} = 0,28 \text{ cm}$ $u_{2,lim} = i/300 = 0,60 \text{ cm}$
 $u_{tot,fin} = 0,98 \text{ cm}$ $u_{tot,lim} = i/200 = 0,90 \text{ cm}$ Formula [C4.4.3] del §C4.4.7

Note:

Legno con Classe di Servizio 1.

Per i materiali sono stati utilizzati i seguenti coefficienti di sicurezza: $\gamma_s = 1,05$ (profilati); $\gamma_w = 1,5$ (legno).

Per i carichi sono stati utilizzati i seguenti coefficienti parziali: $\gamma_{G1} = 1,3$; $\gamma_{G2} = 1,5$; $\gamma_Q = 1,5$.

Per l'acciaio il modulo elastico E vale 210000 MPa.



Profilati in acciaio - Proprietà geometriche e peso proprio

Nome	h (mm)	b (mm)	tw (mm)	tf (mm)	r1 (mm)	A (cm ²)	P (kg/m)	Jy (cm ⁴)	Wy (cm ³)	iy (cm)	Jz (cm ⁴)	Wz (cm ³)	iz (cm)
HE 100 A	96	100	5	8	12	21,24	16,7	349,2	72,76	4,06	133,8	26,76	2,51
HE 100 B	100	100	6	10	12	26,04	20,4	449,5	89,91	4,16	167,3	33,45	2,53
HE 120 A	114	120	5	8	12	25,34	19,9	606,2	106,3	4,89	230,9	38,48	3,02
HE 120 B	120	120	6,5	11	12	34,01	26,7	864,4	144,1	5,04	317,5	52,92	3,06
HE 140 A	133	140	5,5	8,5	12	31,42	24,7	1033	155,4	5,73	389,3	55,62	3,52
HE 140 B	140	140	7	12	12	42,96	33,7	1509	215,6	5,93	549,7	78,52	3,58
HE 160 A	152	160	6	9	15	38,77	30,4	1673	220,1	6,57	615,6	76,95	3,98
HE 160 B	160	160	8	13	15	54,25	42,6	2492	311,5	6,78	889,2	111,2	4,05
HE 180 A	171	180	6	9,5	15	45,25	36	2510	293,6	7,45	924,6	102,7	4,52
HE 180 B	180	180	8,5	14	15	65,25	51,2	3831	425,7	7,66	1363	151,4	4,57
HE 200 A	190	200	6,5	10	18	53,83	42,3	3692	388,6	8,28	1336	133,6	4,98
HE 200 B	200	200	9	15	18	78,08	61,3	5696	569,6	8,54	2003	200,3	5,07
HE 220 A	210	220	7	11	18	64,34	50,5	5410	515,2	9,17	1955	177,7	5,51
HE 220 B	220	220	9,5	16	18	91,04	71,5	8091	735,5	9,43	2843	258,5	5,59
HE 240 A	230	240	7,5	12	21	76,84	60,3	7763	675,1	10,05	2769	230,7	6
HE 240 B	240	240	10	17	21	106	83,2	11260	938,3	10,31	3923	326,9	6,08
HE 260 A	250	260	7,5	12,5	24	86,82	68,2	10450	836,4	10,97	3668	282,1	6,5
HE 260 B	260	260	10	17,5	24	118,4	93	14920	1148	11,22	5135	395	6,58
HE 280 A	270	280	8	13	24	97,26	76,4	13670	1013	11,86	4763	340,2	7
HE 280 B	280	280	10,5	18	24	131,4	103	19270	1376	12,11	6595	471	7,09
HE 300 A	290	300	8,5	14	27	112,5	88,3	18260	1260	12,74	6310	420,6	7,49
HE 300 B	300	300	11	19	27	149,1	117	25170	1678	12,99	8563	570,9	7,58
HE 320 A	310	300	9	15,5	27	124,4	97,6	22930	1479	13,58	6985	465,7	7,49
HE 320 B	320	300	11,5	20,5	27	161,3	127	30820	1926	13,82	9239	615,9	7,57
HE 340 A	330	300	9,5	16,5	27	133,5	105	27690	1678	14,4	7436	495,7	7,46
HE 340 B	340	300	12	21,5	27	170,9	134	36660	2156	14,65	9690	646	7,53
HE 360 A	350	300	10	17,5	27	142,8	112	33090	1891	15,22	7887	525,8	7,43
HE 360 B	360	300	12,5	22,5	27	180,6	142	43190	2400	15,46	10140	676,1	7,49
HE 400 A	390	300	11	19	27	159	125	45070	2311	16,84	8564	570,9	7,34
HE 400 B	400	300	13,5	24	27	197,8	155	57680	2884	17,08	10820	721,3	7,4
HE 450 A	440	300	11,5	21	27	178	140	63720	2896	18,92	9465	631	7,29
HE 450 B	450	300	14	26	27	218	171	79890	3551	19,14	11720	781,4	7,33
HE 500 A	490	300	12	23	27	197,5	155	86970	3550	20,98	10370	691,1	7,24
HE 500 B	500	300	14,5	28	27	238,6	187	107200	4287	21,19	12620	841,6	7,27
HE 550 A	540	300	12,5	24	27	211,8	166	111900	4146	22,99	10820	721,3	7,15
HE 550 B	550	300	15	29	27	254,1	199	136700	4971	23,2	13080	871,8	7,17
HE 600 A	590	300	13	25	27	226,5	178	141200	4787	24,97	11270	751,4	7,05
HE 600 B	600	300	15,5	30	27	270	212	171000	5701	25,17	13530	902	7,08
HE 650 A	640	300	13,5	26	27	241,6	190	175200	5474	26,93	11720	781,6	6,97
HE 650 B	650	300	16	31	27	286,3	225	210600	6480	27,12	13980	932,3	6,99
HE 700 A	690	300	14,5	27	27	260,5	204	215300	6241	28,75	12180	811,9	6,84
HE 700 B	700	300	17	32	27	306,4	241	256900	7340	28,96	14440	962,7	6,87
HE 800 A	790	300	15	28	30	285,8	224	303400	7682	32,58	12640	842,6	6,65
HE 800 B	800	300	17,5	33	30	334,2	262	359100	8977	32,78	14900	993,6	6,68
HE 900 A	890	300	16	30	30	320,5	252	422100	9485	36,29	13550	903,2	6,5
HE 900 B	900	300	18,5	35	30	371,3	291	494100	10980	36,48	15820	1054	6,53
HE 1000 A	990	300	16,5	31	30	346,8	272	553800	11190	39,96	14000	933,6	6,35
HE 1000 B	1000	300	19	36	30	400	314	644700	12890	40,15	16280	1085	6,38
IPE 80	80	46	3,8	5,2	5	7,64	6	80,14	20,03	3,24	8,49	3,69	1,05
IPE 100	100	55	4,1	5,7	7	10,32	8,1	171	34,2	4,07	15,92	5,79	1,24
IPE 120	120	64	4,4	6,3	7	13,21	10,4	317,8	52,96	4,9	27,67	8,65	1,45
IPE 140	140	73	4,7	6,9	7	16,43	12,9	541,2	77,32	5,74	44,92	12,31	1,65
IPE 160	160	82	5	7,4	9	20,09	15,8	869,3	108,7	6,58	68,31	16,66	1,84
IPE 180	180	91	5,3	8	9	23,95	18,8	1317	146,3	7,42	100,9	22,16	2,05
IPE 200	200	100	5,6	8,5	12	28,48	22,4	1943	194,3	8,26	142,4	28,47	2,24
IPE 220	220	110	5,9	9,2	12	33,37	26,2	2772	252	9,11	204,9	37,25	2,48
IPE 240	240	120	6,2	9,8	15	39,12	30,7	3892	324,3	9,97	283,6	47,27	2,69
IPE 270	270	135	6,6	10,2	15	45,94	36,1	5790	428,9	11,23	419,9	62,2	3,02
IPE 300	300	150	7,1	10,7	15	53,81	42,2	8356	557,1	12,46	603,8	80,5	3,35
IPE 330	330	160	7,5	11,5	18	62,61	49,1	11770	713,1	13,71	788,1	98,52	3,55



Nome	h (mm)	b (mm)	tw (mm)	tf (mm)	r1 (mm)	A (cm ²)	P (kg/m)	Jy (cm ⁴)	Wy (cm ³)	iy (cm)	Jz (cm ⁴)	Wz (cm ³)	iz (cm)
IPE 360	360	170	8	12,7	18	72,73	57,1	16270	903,6	14,95	1043	122,8	3,79
IPE 400	400	180	8,6	13,5	21	84,46	66,3	23130	1156	16,55	1318	146,4	3,95
IPE 450	450	190	9,4	14,6	21	98,82	77,6	33740	1500	18,48	1676	176,4	4,12
IPE 500	500	200	10,2	16	21	115,5	90,7	48200	1928	20,43	2142	214,2	4,31
IPE 550	550	210	11,1	17,2	24	134,4	106	67120	2441	22,35	2668	254,1	4,45
IPE 600	600	220	12	19	24	156	122	92080	3069	24,3	3387	307,9	4,66
USR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. 4.4.I - Classi di durata del carico

Classe di durata del carico	Durata del carico
Permanente	più di 10 anni
Lunga durata	6 mesi - 10
Media durata	1 settimana - 6 mesi
Breve durata	meno di 1 settimana
Istantaneo	--

Tab. 4.4.III - Coefficienti parziali γ_M per le proprietà dei materiali

Materiale	Colonna A
Legno massiccio	1,50
Legno lamellare incollato	1,45
Pannelli di tavole incollate a	1,45
Pannelli di particelle o di fibre	1,50
LVL, compensato, pannelli di scaglie orientate	1,40
Unioni	1,50

Tab. 4.4.IV - Valori di k_{mod} per legno e prodotti strutturali a base di legno

Materiale	Riferimento	Classe di	Classe di durata del carico					
			Perm.	Lunga	Media	Breve	Istan.	
Legno massiccio	UNI EN 1408-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
Legno lamellare incollato (*)	UNI EN 14080	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
LVL	UNI EN 14374, UNI EN 14279	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90	
Compensato	UNI EN 636:2015	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90	
Pannello di scaglie orientate (OSB)	UNI EN 300:2006	OSB/2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		OSB/3 -	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		OSB/4	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Pannello di particelle (truciolare)	UNI EN 312:2010	Parti 4, 5	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		Parte 5	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		Parti 6,7	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		Parte 7	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Pannello di fibre, pannelli duri	UNI EN 622-2:2005	HB.LA, HB.HLA 1 o 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		HB.HLA 1 o 2	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		MBH.LA1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
Pannello di fibre, pannelli semiduri	UNI EN 622-3:2005	MBH.HLS1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
			2	-	-	-	0,45	0,80
Pannello di fibra di legno, ottenuto per via secca (MDF)	UNI EN 622-5:2010	MDF.LA, MDF.HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MDF.HLS	2	-	-	-	0,45	0,80

Per i materiali non compresi nella Tabella si potrà fare riferimento ai pertinenti valori riportati nei riferimenti tecnici di comprovata validità indicati nel Capitolo 12 nel rispetto dei livelli di sicurezza delle presenti norme.

(*) I valori indicati si possono adottare anche per i pannelli di tavole incollate a strati incrociati, ma limitatamente alle classi di servizio 1 e 2.

Tab. 4.4.V - Valori di k_{def} per legno e prodotti strutturali a base di legno

Materiale	Riferimento	Classe di servizio			
		1	2	3	
Legno massiccio	UNI EN 1408-1	0,60	0,80	2,00	
Legno lamellare incollato (*)	UNI EN 14080	0,60	0,80	2,00	
LVL	UNI EN 14374, UNI EN 14279	0,60	0,80	2,00	
Compensato	UNI EN 636:2015	0,80	-	-	
		0,80	1,00	-	
		0,80	1,00	2,50	
Pannello di scaglie orientate (OSB)	UNI EN 300:2006	OSB/2	2,25	-	-
		OSB/3 OSB/4	1,50	2,25	-
Pannello di particelle	UNI EN 312:2010	Parte 4	2,25	-	-
		Parte 5	2,25	3,00	-
		Parte 6	1,50	-	-
		Parte 7	1,50	2,25	-
Pannello di fibre, pannelli duri	UNI EN 622-2:2005	HB.LA	2,25	-	-
		HB.HLA1, HB.HLA2	2,25	3,00	-
Pannello di fibre, pannelli semiduri	UNI EN 622-3:2005	MBH.LA1, MBH.LA2	3,00	-	-
		MBH.HLS1, MBH.HLS2	3,00	4,00	-
Pannello di fibra di legno, ottenuto per via secca (MDF)	UNI EN 622-5:2010	MDF.LA	2,25	-	-
		MDF.HLS	2,25	3,00	-
<p>Per materiale posto in opera con umidità prossima al punto di saturazione delle fibre, e che possa essere soggetto a essiccazione sotto carico, il valore di k_{def} dovrà, in assenza di idonei provvedimenti, essere aumentato a seguito di opportune valutazioni, sommando ai termini della tabella un valore comunque non inferiore a 2,0. Per i materiali non compresi nella Tabella si potrà fare riferimento ai pertinenti valori riportati nei riferimenti tecnici di comprovata validità indicati nel Capitolo 12 nel rispetto dei livelli di sicurezza delle presenti norme.</p>					
<p>(*) I valori indicati si possono adottare anche per i pannelli di tavole incollate a strati incrociati, ma limitatamente alle classi di servizio 1 e 2.</p>					

Legno - Proprietà di resistenza

Classe di resistenza	Tipo	$f_{m,k}$ (MPa)	$f_{t,0,k}$ (MPa)	$f_{t,90,k}$ (MPa)	$f_{c,0,k}$ (MPa)	$f_{c,90,k}$ (MPa)	f_{vk} (MPa)	$E_{0,m}$ $E_{m,0,mean}$ (GPa)	$E_{0,05}$ $E_{m,0,k}$ (GPa)	$E_{90,m}$ $E_{m,90,mean}$ (GPa)	G_m (GPa)	ρ_k (kg/mc)	ρ_m (kg/mc)
AC-S1	Abete/Centro Sud	32	19	0,3	24	2,1	3,2	11	7,4	3,7	6,9	280	305
AC-S2	Abete/Centro Sud	28	17	0,3	22	2,1	2,9	10	6,7	3,3	6,3	280	305
AC-S3	Abete/Centro Sud	21	13	0,3	20	2,1	2,3	9,5	6,4	3,2	5,9	280	305
AN-S1	Abete/Nord	29	17	0,4	23	2,9	3	12	8	4	7,5	380	415
AN-S2	Abete/Nord	23	14	0,4	20	2,9	2,5	10,5	7	3,5	6,6	380	415
AN-S3	Abete/Nord	17	10	0,4	18	2,9	1,9	9,5	6,4	3,2	5,9	380	415
C14	Conifere (UNI EN 338:2016)	14	7,2	0,4	16	2	3	7	4,7	0,23	0,44	290	350
C16	Conifere (UNI EN 338:2016)	16	8,5	0,4	17	2,2	3,2	8	5,4	0,27	0,5	310	370
C18	Conifere (UNI EN 338:2016)	18	10	0,4	18	2,2	3,4	9	6	0,3	0,56	320	380
C20	Conifere (UNI EN 338:2016)	20	11,5	0,4	19	2,3	3,6	9,5	6,4	0,32	0,59	330	390
C22	Conifere (UNI EN 338:2016)	22	13	0,4	20	2,4	3,8	10	6,7	0,33	0,63	340	410
C24	Conifere (UNI EN 338:2016)	24	14,5	0,4	21	2,5	4	11	7,4	0,37	0,69	350	420
C27	Conifere (UNI EN 338:2016)	27	16,5	0,4	22	2,6	4	11,5	7,7	0,38	0,72	360	430
C30	Conifere (UNI EN 338:2016)	30	19	0,4	24	2,7	4	12	8	0,4	0,75	380	460
C35	Conifere (UNI EN 338:2016)	35	22,5	0,4	25	2,7	4	13	8,7	0,43	0,81	390	470
C40	Conifere (UNI EN 338:2016)	40	26	0,4	27	2,8	4	14	9,4	0,47	0,88	400	480
C45	Conifere (UNI EN 338:2016)	45	30	0,4	29	2,9	4	15	10	0,5	0,94	410	490
C50	Conifere (UNI EN 338:2016)	50	33,5	0,4	30	3	4	16	10,7	0,53	1	430	520
CA-S	Castagno/Italia	28	17	0,5	22	3,8	2	11	8	7,3	9,5	465	550
C-S1	Altre conifere	33	20	0,5	24	4	3,3	12,3	8,2	4,1	7,7	530	575
C-S2	Altre conifere	26	16	0,5	22	4	2,7	11,4	7,6	3,8	7,1	530	575
C-S3	Altre conifere	22	13	0,5	20	4	2,4	10,5	7	3,5	6,6	530	575
D18	Latifoglie (UNI EN 338:2016)	18	11	0,6	18	4,8	3,5	9,5	8	0,63	0,59	475	570
D24	Latifoglie (UNI EN 338:2016)	24	14	0,6	21	4,9	3,7	10	8,4	0,67	0,63	485	580
D27	Latifoglie (UNI EN 338:2016)	27	16	0,6	22	5,1	3,8	10,5	8,8	0,7	0,66	510	610
D30	Latifoglie (UNI EN 338:2016)	30	18	0,6	24	5,3	3,9	11	9,2	0,73	0,69	530	640
D35	Latifoglie (UNI EN 338:2016)	35	21	0,6	25	5,4	4,1	12	10,1	0,8	0,75	540	650
D40	Latifoglie (UNI EN 338:2016)	40	24	0,6	27	5,5	4,2	13	10,9	0,87	0,81	550	660
D45	Latifoglie (UNI EN 338:2016)	45	27	0,6	29	5,8	4,4	13,5	11,3	0,9	0,84	580	700
D50	Latifoglie (UNI EN 338:2016)	50	30	0,6	30	6,2	4,5	14	11,8	0,93	0,88	620	740
D55	Latifoglie (UNI EN 338:2016)	55	33	0,6	32	6,6	4,7	15,5	13	1,03	0,97	660	790
D60	Latifoglie (UNI EN 338:2016)	60	36	0,6	33	10,5	4,8	17	14,3	1,13	1,06	700	840
D65	Latifoglie (UNI EN 338:2016)	65	39	0,6	35	11,3	5	18,5	15,5	1,23	1,16	750	900
D70	Latifoglie (UNI EN 338:2016)	70	42	0,6	36	12	5	20	16,8	1,33	1,25	800	960
D75	Latifoglie (UNI EN 338:2016)	75	45	0,6	37	12,8	5	22	18,5	1,47	1,38	850	1020
D80	Latifoglie (UNI EN 338:2016)	80	48	0,6	38	13,5	5	24	20,2	1,6	1,5	900	1080
DI-S1	Douglasia/Italia	40	24	0,4	26	2,6	4	14	9,4	4,7	8,8	400	435
DI-S2-S3	Douglasia/Italia	23	14	0,4	20	2,6	3,4	12,5	8,4	4,2	7,8	420	455
GL20h	Lamellare omogeneo (EN 14073)	20	16	0,5	20	2,5	3,5	8,4	7	0,3	0,65	340	370
GL22h	Lamellare omogeneo (EN 14073)	22	17,6	0,5	22	2,5	3,5	10,5	8,8	0,3	0,65	370	410
GL24h	Lamellare omogeneo (EN 14073)	24	19,2	0,5	24	2,5	3,5	11,5	9,6	0,3	0,65	385	420
GL26h	Lamellare omogeneo (EN 14073)	26	20,8	0,5	26	2,5	3,5	12,1	10,1	0,3	0,65	405	445
GL28h	Lamellare omogeneo (EN 14073)	28	22,3	0,5	28	2,5	3,5	12,6	10,5	0,3	0,65	425	460
GL30h	Lamellare omogeneo (EN 14073)	30	24	0,5	30	2,5	3,5	13,6	11,3	0,3	0,65	430	480
GL32h	Lamellare omogeneo (EN 14073)	32	25,6	0,5	32	2,5	3,5	14,2	11,8	0,3	0,65	440	490
GL20c	Lamellare combinato (EN 14073)	20	15	0,5	18,5	2,5	3,5	10,4	8,6	0,3	0,65	355	390
GL22c	Lamellare combinato (EN 14073)	22	16	0,5	20	2,5	3,5	10,4	8,6	0,3	0,65	355	390
GL24c	Lamellare combinato (EN 14073)	24	17	0,5	21,5	2,5	3,5	11	9,1	0,3	0,65	365	400
GL26c	Lamellare combinato (EN 14073)	26	19	0,5	23,5	2,5	3,5	12	10	0,3	0,65	385	420
GL28c	Lamellare combinato (EN 14073)	28	19,5	0,5	24	2,5	3,5	12,5	10,4	0,3	0,65	390	420
GL30c	Lamellare combinato (EN 14073)	30	19,5	0,5	24,5	2,5	3,5	13	10,8	0,3	0,65	390	430
GL32c	Lamellare combinato (EN 14073)	32	19,5	0,5	24,5	2,5	3,5	13,5	11,2	0,3	0,65	400	440
LI-S	Altre latifoglie/Italia	27	16	0,5	22	3,9	2	11,5	8,4	7,7	7,2	515	560
LN-S1	Larice/Nord	42	25	0,6	27	4	4	13	8,7	4,3	8,1	550	600
LN-S2	Larice/Nord	32	19	0,6	24	4	3,2	12	8	4	7,5	550	600
LN-S3	Larice/Nord	26	16	0,6	22	4	2,7	11,5	7,7	3,8	7,2	550	600
POI-S	Pioppo e Ontano/Italia	26	16	0,4	22	3,2	2,7	8	6,7	5,3	5	420	460
QI-S	Querce caducifoglie/Italia	42	25	0,8	27	5,7	4	12	10,1	800	750	760	825
USR	Personale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100

Note: Le classi di resistenza più comunemente utilizzate in Europa sono evidenziate in grassetto

